

## THESIS / THÈSE

### MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

#### Étude, évaluation et mise-en-oeuvre des modèles d'estimation informatique

Leguina Bertrand, Benno

*Award date:*  
1991

*Awarding institution:*  
Universite de Namur

[Link to publication](#)

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix Namur

Institut d'informatique

Etude, évaluation et mise-en-oeuvre  
des modèles d'estimation informatique.

Benno LEGUINA BERTRAND

Mémoire réalisé sous la  
direction de E. Dubois  
et J. Ramaekers en vue de  
l'obtention du diplôme de  
licencié et maître en  
Informatique

Année Académique 1990 - 1991



## RESUME

Ce document résume les principes fondamentaux des estimations en informatique.

On commencera par passer en revue certains modèles d'estimations les plus répandus : COCOMO, FPA, SLIM.

Ensuite, on exposera les attributs du projet ainsi que des autres facteurs qui peuvent influencer la productivité lors du développement. Ces attributs seront comparés pour tirer des différences entre des modèles d'estimation.

Enfin, on essaiera de mettre en évidence les limites des estimations dans les développements informatiques.

Cet exposé théorique sera complété par un programme d'estimation et suivi réalisé au sein de l'entreprise UNISYS qui apportera une vue pratique à cette étude.

## ABSTRACT

This document resumes the main principles that rule the software estimates.

To start, we'll explain and compare some of the most common models used for software estimates among them we'll detail the COCOMO, FPA and SLIM models.

Software cost factors will be compared and conclusions will be taken about the relative importance of several factors in some of the models.

We'll also develop a number of limits related to the software cost models.

This theoretical study will be completed by a programme on software estimation and survey made in UNISYS in October 1990.

## REMERCEMENTS

J'aimerais remercier ici les personnes qui m'ont apporté leur aide pour la bonne réalisation de ce rapport de stage.

Mes premiers remerciements s'adressent à tout le département de Service Central d'UNISYS à Val de Reuil.

Particulièrement, je tiens à remercier **Mr. Georget** et **Mr Picot** pour leur accueil et leurs conseils ainsi que pour le temps qu'ils m'ont consacré et l'expérience dont ils m'ont fait profiter.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers **Mr. Dubois** et **Mr. Ramaekers** pour la supervision et l'encadrement de ce mémoire.

Enfin, je remercie toutes les personnes de l'institut d'informatique qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de cette étude.

# TABLE DE MATIERES

<b>TABLE DE MATIERES .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1. CONCEPTS GENERAUX.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. OBJECTIFS DE L'ESTIMATION.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. La charge globale ou l'effort.....	3
1.1.2. La taille.....	5
1.1.3. La durée.....	7
1.1.4. La difficulté ou la complexité.....	7
1.1.5. Les coûts.....	11
1.1.6. La charge et la durée par phases .....	11
<b>1.2. LE MODELE DE LA CASCADE ("Waterfall Model").....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. LES BASES DE LA PLANIFICATION.....</b>	<b>14</b>
1.3.1. Etablir les objectifs.....	15
1.3.2. Planifier les ressources et les informations.....	15
1.3.3. Quantifier les besoins logiciels.....	16
1.3.4. Détailler chaque phase.....	17
1.3.5. Utiliser plusieurs méthodes d'estimation .....	17
1.3.6. Etudier les estimations .....	17
1.3.7. Suivre.....	18



<b>Chapitre 2. MODELES D'ESTIMATION.....</b>	<b>19</b>
2.1. APPROCHE HISTORIQUE.....	19
2.2. MODELES ACTUELS.....	21
2.2.1. Modèles Algorithmiques. ....	21
2.2.2. Modèles non-algorithmiques. ....	26
2.2.3. Modèles statiques ou dynamiques. ....	27
2.2.4. Modèles historiques ou théoriques.....	27
2.2.5. Macro ou micro models.....	27
<b>Chapitre 3. LE MODELE COCOMO.....</b>	<b>30</b>
3.1. LES PHASES DU CYCLE DE VIE.....	30
3.2. LES VARIANTES DU MODELE.....	32
3.2.1. Modèle de base.....	32
3.2.2. Modèle Intermédiaire.....	33
3.2.3. Modèle Détaillé.....	33
3.3. APPLICATION DE LA METHODE.....	35
3.3.1. Calcul de la charge brute.....	35
3.3.2. Calcul de la charge nette.....	38
3.3.3. Calcul du délai total.....	39
3.3.4. Répartition des charges et des délais par phase.....	40
3.4. CONCLUSION.....	41
<b>Chapitre 4. LE MODELE FPA.....</b>	<b>42</b>
4.1. LE PRINCIPE.....	43
4.2. LE CALCUL DES POINTS DE FONCTION.....	44

4.2.1. Critères de complexité.....	45
4.2.2. Points de fonction.....	47
4.3. LE CALCUL DES POINTS DE FONCTION AJUSTÉS .....	48
4.4. LE CALCUL DE LA TAILLE DU LOGICIEL.....	51
4.5. CONCLUSION.....	53
<b>Chapitre 5. LE MODELE SLIM .....</b>	<b>54</b>
5.1. LE PRINCIPE .....	54
5.2. NORDEM.....	57
5.3. RALEIGH .....	60
5.4. LES EQUATIONS DE PUTNAM.....	61
5.5. LA DIFFICULTÉ.....	62
5.6. LA PRODUCTIVITÉ .....	63
5.7. CONCLUSION.....	65
<b>Chapitre 6. LES FACTEURS QUI AFFECTENT LA     PRODUCTIVITÉ.....</b>	<b>66</b>
6.1. LE GRAND UNIVERS DES FACTEURS.....	66
6.1.1. Les facteurs en relation avec le personnel.....	67
6.1.2. Les facteurs en relation avec la méthode de travail .....	68
6.1.3. Les facteurs en relation avec le produit .....	69
6.1.4. Les attributs de l'ordinateur .....	69
6.2. LES CRITERES POUR SELECTIONNER LES FACTEURS.....	69
6.2.1. Quantifiable et Objectif.....	70

6.2.2. Degré de généralité.....	71
6.2.3. Importance.....	71
6.2.4. Indépendance.....	71
<b>6.3. LES FACTEURS PRINCIPAUX.....</b>	<b>71</b>
6.3.1. Complexité des traitements.....	71
6.3.2. Qualification et expérience de l'ensemble du personnel.....	73
6.3.3. Contraintes des délais.....	75
6.3.4. Méthodes modernes de programmation.....	76
6.3.5. Moyens techniques.....	78
<b>6.4. CONCLUSION.....</b>	<b>79</b>
<b>Chapitre 7. CRITIQUE ET LIMITES DES MODELES D'ESTIMATION.....</b>	<b>80</b>
<b>7.1. LES FAUSSES ESTIMATIONS.....</b>	<b>80</b>
7.1.1. Les estimations de Parkinson.....	81
7.1.2. L'estimation adaptée au coût.....	82
<b>7.2. LES LIMITES DES MODELES D'ESTIMATION.....</b>	<b>82</b>
7.2.1. Base des estimations.....	82
7.2.2. Coût des estimations.....	83
7.2.3. Modèles de probabilité.....	83
<b>7.3. PRINCIPES DE TOUTE ESTIMATION.....</b>	<b>84</b>
7.3.1. Paramétrage.....	84
7.3.2. Bases de comparaison.....	84
7.3.3. Aide à la décision.....	84



7.3.4. Mesure de performance.....	85
<b>Chapitre 8. DEVELOPPEMENT D'OUTILS.....</b>	<b>87</b>
8.1. INTRODUCTION.....	87
8.2. LE DEPARTEMENT "ASSURANCE QUALITE".....	87
8.3. LE CAS.....	88
8.4. LE PROBLEME .....	88
8.5. LA REVUE DE PROJET .....	89
8.6. LA SOLUTION .....	94
8.7. LE BILAN DE PROJET .....	96
8.7.1. Les objectifs.....	96
8.7.2. Les résultats .....	97
8.7.3. Conclusion.....	98
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>101</b>

## TABLE DE FORMULES

Formule	Page
1 Difficulté de Putnam	08
2 Charge globale en fonction de la taille	36
3 Charge pour de petits projets	38
4 Temps de développement	39
5 Facteur global d'ajustement	50
6 Nombre de points ajustés	50
7 Nombre d'instructions sources livrées	52
8 Charge cumulée à l'instant t	59
9 Effectif en personnel à l'instant t	59
10 Effectif à l'instant t	61
11 Productivité	63
12 Equation logiciel de Putnam	64

## TABLE DE GRAPHIQUES

<b>Graphe</b>	<b>Page</b>
1    Ecarts de la charge en fonction de la taille	10
2    Modèle de la Cascade	12
3    Classification des modèles algorithmiques	22
4    Cycles dans le développement d'un projet	55
5    Courbes pour le développement de projets	55
6    Grand projet	56
7    Assignment du personnel depuis le début	56
8    Sur allocation du personnel	57
9    Allocation progressive	57
10   Courbe de Raleigh	60
11   Facteurs d'ajustement	67
12   Graphe à 45°	92
13   Graphe de Raleigh	93



## RECAPITULATIF DES TABLEAUX

<b>Graphe</b>	<b>Page</b>
1 Nombre de personnes pour un même programme	10
2 Critères de classification des modèles	21
3 Calcul de la charge par mode	36
4 Récapitulatif des formules	37
5 Charge par mode	39
6 Ratios de répartition par phases	40
7 Complexité des entrées	45
8 Complexité des sorties	46
9 Complexité des fichiers	46
10 Complexité des interfaces	47
11 Complexité des interrogations	47
12 Points de fonction (non-ajustés)	48
13 Facteurs d'ajustement	49
14 Nombre de ISL par langage de programmation	52
15 Choix du niveau de complexité	72

# INTRODUCTION

Le développement de projets informatiques est une activité grandissante dans l'industrie. Les clients et les utilisateurs étant de plus en plus conscients des possibilités offertes par les ordinateurs, ils demandent des logiciels de plus en plus performants et faciles à utiliser.

La plupart de ces logiciels sont difficiles à réaliser du fait de leur complexité et de leur taille; dès lors ils demandent un investissement important en personnel et en fonds. L'évolution de cet investissement est à la charge du concepteur du projet qui doit prévoir le coût du projet ainsi que les risques qu'il entraîne.

C'est pour combler cette incertitude que s'est développée une méthodologie de l'estimation de projets informatiques.

Dans ce travail, on présentera dans les cinq premières chapitres un état de l'art des estimations informatiques.

Dans le chapitre 1, on exposera les résultats attendus lors de la réalisation d'une estimation. Ensuite, on passera en revue une série de principes généraux à respecter lors de la réalisation d'une estimation. Ces principes sont au nombre de sept.

Le chapitre 2 contiendra un exposé général des différents modèles d'estimation. Ces modèles seront classés selon plusieurs critères, en expliquant leurs avantages et leurs inconvénients.

Pour compléter cet exposé, dans les trois chapitres suivants, seront détaillés trois modèles d'estimation qui sont devenus de modèles

classiques par leur niveau de généralité et leur simplicité; ce sont les modèles COCOMO, FPA et SLIM.

Ensuite, aux chapitres 6 et 7, je vais faire une critique des différents modèles en mettant en évidence les limites et les points forts des modèles.

Au chapitre 6, on s'attardera sur les différents facteurs ou attributs du développement informatique qui sont susceptibles de modifier le niveau de productivité du projet. Ces facteurs sont souvent utilisés pour ajuster un modèle d'estimation à un environnement bien précis, il est donc nécessaire, pour le chef de projet, de choisir correctement les facteurs les plus importants pour paramétrer le modèle à son environnement de travail. Une série de règles de base seront décrites pour aider à réaliser ce choix.

Pour finir l'exposé théorique, seront développés, au chapitre 7, les limites de toute estimation. Celles-ci seront complétées par l'énoncé d'un certain nombre de principes qui aideront à tirer un nombre maximum d'avantages des estimations réalisées.

Enfin, le chapitre 8 sera consacré à résumer le travail réalisé lors du stage qui complète ce mémoire. Il s'agit du travail de développement d'un outil d'aide à la réalisation d'estimations et au suivi des projets. Dans ce chapitre, nous nous limiterons à un exposé des objectifs fixés et aux moyens utilisés pour les obtenir.

En annexe, plusieurs documents illustreront les résultats obtenus ainsi qu'une description complète du programme (au moyen du dossier de spécifications).



# Chapitre 1. CONCEPTS GENERAUX

## 1.1. OBJECTIFS DE L'ESTIMATION

Les estimations permettent de connaître à priori une série de données telles que : charge globale, taille, durée, difficultés, coûts et répartition de la charge et de la durée par phase. Ces différents données sont détaillés par la suite.

### 1.1.1. La charge globale ou l'effort

Elle représente la mesure d'un projet en fonction d'une ressource allouée et du temps.

La charge globale peut être représentée par plusieurs mesures, les plus utilisées sont SH (Semaine.Homme), MH (Mois.Homme), JH (Jour.Homme), HrH (Heure.Homme). Ces unités ne sont pas les seules car chaque entreprise peut créer les siennes propres et une même unité peut représenter des choses différentes pour une entreprise ou pour une autre.

Exemple : Un JH (Jour.Homme) pour une entreprise peut représenter 8 heures de travail et pour une autre 6 heures; en fonction uniquement de l'horaire de travail de l'organisation.

Une entreprise pourrait également appeler Equipe.Semaine l'allocation d'un groupe de 4 personnes pendant une semaine alors qu'une autre société aurait des équipes de six personnes.

La charge globale peut aussi être représentée par une série de variables qui ne sont pas nécessairement en relation avec le nombre de personnes allouées, on pourrait ainsi parler de Terminaux.Jour ou CPU.Jour si ces ressources sont rares ou très chères. Ces notions tendent à disparaître en raison de la diminution des coûts du matériel (Hardware).

En conclusion, on doit se méfier des unités employées avant de comparer des méthodes différentes d'estimation car une même unité souvent à des significations différentes.

On doit signaler que ces unités de mesure ne sont pas aussi flexibles qu'elles n'apparaissent à première vue. En effet, si un projet nécessite 5 personnes pendant 24 mois, il n'est pas évident qu'une équipe de 20 personnes puisse le finir en six mois. Même, si les deux propositions représentent une charge globale identique de 120 Mois.Homme.

Brooks dans son livre "The Mythical Man-Month" montre que bien que les coûts sont en relation directe avec le nombre de Mois.Homme, l'avancement ne va pas de même. (BROOKS 78)

L'utilisation de Mois.Homme comme unité de charge paraît impliquer que les mois et les hommes sont interchangeables. Ceci n'est vrai que si la tâche peut être divisée entre plusieurs travailleurs et qu'elle sera réalisée sans communications entre les employés. Ceci n'est pas une hypothèse réalisable dans le développement informatique actuel.

Le Mois.Homme ne peut être utilisé réellement que pour autant qu'on prenne en considération l'augmentation de la charge produite par les communications au sein de l'équipe de travail.

Ces communications sont dûes à deux causes principales : l'apprentissage et l'inter-communication au sein de l'équipe. L'apprentissage peut difficilement être reparté, il varie donc, dans une proportion linéaire, avec le nombre de personnes dans l'équipe. L'inter-communication, par contre, croît dans des proportions beaucoup plus grandes. En effet, si chaque partie du projet doit être coordonnée séparément avec le reste des parties, alors l'effort augmente selon la formule  $n(n-1)/2$  (REIFER 79).

En somme, on doit se méfier de l'interchangeabilité entre les ressources humaines et le temps de réalisation et tenir compte des communications au sein de l'équipe lors des estimations de la charge globale.

La principale utilité de la charge globale d'un projet est qu'à partir de cette valeur il y a moyen de calculer la quantité de personnel

nécessaire dans le projet. En effet, il est évident que si l'on dispose d'un projet de 50 Mois.Homme et que l'on prévoit une durée de 10 Mois, par simple division, on obtient :  $(50 \text{ Mois.Homme} / 10 \text{ Mois}) = 5 \text{ Hommes}$ . Bien que cet exemple simpliste ne représente pas la façon de calculer réellement le personnel (car beaucoup d'autres facteurs viendraient pondérer les résultats); il nous permet d'illustrer l'utilité pratique de la charge globale.

Enfin, la charge globale peut représenter la charge avec ou sans maintenance, on dira qu'une charge inclue la maintenance si elle représente la charge globale du projet depuis son étude d'opportunité jusqu'à son remplacement définitif. La charge sera dite sans maintenance si elle représente la charge jusqu'à la mise en service chez le client.

### 1.1.2. La taille

La taille d'un programme est d'une importance capitale, principalement pour ces trois raisons :

1. Elle est facile de calculer quand le programme est fini.
2. Elle est le facteur, le plus important, pour le calcul des autres estimations.
3. Le calcul de la productivité du personnel est souvent basée sur les calculs de la taille.

Auparavant, la taille d'un programme était facile à déterminer car elle était représentée par le nombre de cartes servant à contenir le programme.

Cette unité de mesure est restée presque intacte au cours du temps car elle représenté à peu de chose près, les lignes de code. (ISL, Instruction Source Line)<sup>1</sup>

Il existe plusieurs unités de mesure pour la taille d'un programme; les plus répandues et aussi les plus simples, ce sont les lignes de code et le nombre de procédures. Certains programmes, souvent spécialisés, demandent des unités plus complexes (CONTE 86).

---

<sup>1</sup> Souvent représentée dans de coupures de 1,000 les KISL.

Les lignes de code semblent une mesure simple à utiliser car elles peuvent être décomptées facilement une fois le projet fini (Souvent réalisé automatiquement par le compilateur).

Malheureusement, il n'y a pas d'accord général sur la signification d'une ligne de code. Pour plusieurs auteurs, la ligne de code est toute ligne écrite dans un programme si on exclut les lignes à blanc et les commentaires, car elles ne fournissent aucune fonctionnalité à la procédure.

Comme il est évident qu'il est plus facile d'écrire un grand nombre de lignes de commentaires qu'une ligne de code, l'utilisation des lignes de commentaires dans le calcul de la taille du programme peut encourager le programmeur à introduire plusieurs de ces lignes pour créer l'illusion d'une plus grande productivité. Mais, le fait de ne pas introduire les lignes de commentaires dans le calcul de productivité encouragera le programmeur à ne pas les utiliser c'est qui diminuerait la lisibilité et rendrait plus difficile la maintenance.

Un autre problème se pose en raison des langages de programmation. Quand la programmation était faite dans le langage machine, toutes les lignes de code étaient d'une importance égale, mais avec l'apparition de langages plus évolués une ligne de code peut correspondre à 40 (ou même plus) lignes de code machine alors que la ligne suivante peut ne correspondre qu'à une seule ligne de code.

Le nombre de procédures est aussi une unité de mesure controversée. En effet, une même fonctionnalité pourra contenir une, deux ou même quinze procédures selon le choix du programmeur.

De plus, une même fonction peut être réalisée sur une ligne ou sur plusieurs pages de code. Le meilleur exemple pour l'illustrer est celui d'un programme de tri réalisé dans le langage COBOL.

Ces différences dans les unités de mesure du programme sont importantes car elles empêchent une véritable portabilité et ne permettent pas de faire des comparaisons. Mais, au même temps, elles mettent en évidence le rapport difficile entre les estimations et les mesures de productivité. Quand les estimations sont utilisées pour mesurer la productivité, elles deviennent vite inutilisables car elles sont faussées par les programmeurs concernés.

### 1.1.3. La durée

Elle représente la durée de réalisation du projet depuis les spécifications jusqu'à sa mise en service. Elle est représentée en mois, en jours ou en heures principalement.

La durée peut être réelle ou effective. On dira d'une durée qu'elle est réelle si elle représente le nombre de jours (ou mois...) calendrier qui sont réellement nécessaires. Par contre la durée sera effective si elle représente le nombre de jours de travail réel effectif pendant la période.

Exemple : Si un projet commence début janvier et finit fin juin, il aura eu une durée réelle de 181 jours (nombre de jours de calendrier), mais une durée effective de 132 jours ( $22 \text{ jours/mois} \times 6 \text{ mois}$ ). Notez que la durée effective est toujours inférieure ou égale à la durée réelle.

On verra par la suite que la durée dépend souvent de l'effort dans une proportion exponentielle et que le temps de développement joue un rôle décisif dans la complexité d'une application.

### 1.1.4. La difficulté ou la complexité

La complexité est un des concepts les plus utilisés dans les estimations informatiques. En effet, il influence les autres estimations, intuitivement on comprend que le développement d'une fonction prendra un temps différent s'il s'agit d'une fonction simple ou s'il s'agit d'une fonction complexe.

Commençons par définir le concept de complexité. Pour Conte, (CONTE 86) la complexité a au moins deux interprétations: "les théoriciens classifient les algorithmes par leur complexité informatique en fonction de leur efficacité dans l'utilisation de ressources machines", mais aussi, "la complexité psychologique concerne les caractéristiques du programme qui affectent la capacité du programmeur à construire, transformer et modifier le logiciel".

Exemple : Une procédure de tri sera plus difficile à modifier qu'une procédure d'affichage en Pascal; elle sera donc plus complexe d'un point de vue psychologique.

La difficulté étant un facteur abstrait, il est difficile de trouver une base comparative entre plusieurs projets. Mais elle représente une notion importante à tenir en considération avant le développement d'un projet, car en fonction de cette variable, on pourra se faire une idée des risques que le projet implique.

Plusieurs auteurs ont essayé de définir la difficulté en terme de variables connues. Pour ce qui est de la complexité psychologique on retiendra la définition de Putnam (PUTNAM 80) selon laquelle :

$$D = \frac{K}{t_d^2}$$

où

K : " K est la charge totale sur le cycle de vie complet jusqu'au remplacement du logiciel" exprimée en MH (Mois.Homme).

$t_d$  : " $t_d$  est le temps de développement total (des spécifications à l'installation)" exprimé en années réelles.

Formule 1. "Difficulté de Putnam".

La méthode de Putnam sera expliquée en détail au chapitre 5.

Autres auteurs tels que Boehm et Fairley<sup>2</sup> (BOEHM 81) (FAIRLEY 85) classifient la difficulté d'un programme suivant les fonctionnalités attendues du programme.

Ainsi, on aura trois catégories de programmes : programmes d'application, qui incluent les programmes scientifiques et de gestion des données; les programmes utilitaires, tels que compilateurs, les programmes

---

<sup>2</sup> Ces travaux s'appuient sur des hypothèses énoncés à la fin des années 70.

d'aide au développement; et enfin les programmes au niveau système tels que les systèmes d'exploitation ou les SGBD.

Les programmes d'application sont développés dans un environnement proposé par un langage compilable tel que Pascal, COBOL. Les interactions avec le système d'exploitation sont assez limitées. Les programmes utilitaires fournissent à l'utilisateur un environnement de travail et lui permettent d'utiliser les fonctions sophistiquées du système d'exploitation. Enfin, les programmes au niveau système travaillent directement sur le "hardware" avec des contraintes en temps réel spécifiques à un environnement déterminé.

Brooks (BROOKS 78) juge que les programmes utilitaires sont trois fois plus difficiles à écrire que les programmes d'application, et que les programmes au niveau système sont trois fois plus difficiles à écrire que les programmes utilitaires. Il classifie donc les niveaux de complexité en 1-3-9 pour des programmes d'application-utilitaires-ou niveau système.

Boehm utilise trois niveaux de complexité et propose des équations pour déterminer la charge globale en fonction du nombre d'instructions du programme source, à partir de la charge globale il obtient également le temps de développement. Les équations sont dérivées d'études statistiques faites sur des projets déjà réalisés. Dans la terminologie de Boehm, les trois niveaux s'appellent programme: organique, semi-détaché ou intégré ("organic, semidetached and embedded programs") et s'apparentent aux trois niveaux de Brooks (FAIRLEY 85).

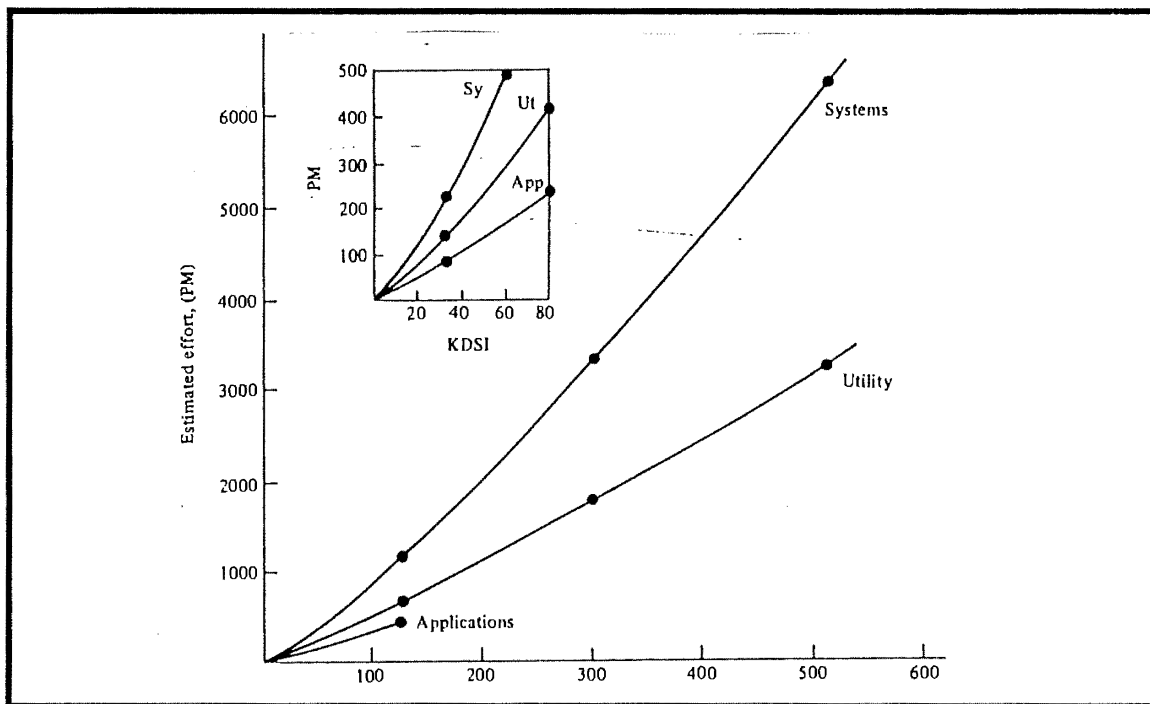
Pour mettre en évidence l'importance de la complexité dans les formules de Boehm je propose de reprendre l'exemple proposé par Fairley (FAIRLEY 85).

Exemple : Prenons un programme estimé en 60.000 instructions source. La répartition du nombre de Mois.Homme et du temps de développement en mois permettent d'obtenir le nombre de personnes nécessaires pour le développement. Pour ce même programme les écarts peuvent être considérables :

Programme d'application	:176,6 MH/17,85 Mois	= 9,9 hommes
Programme utilitaire	:294 MH/18,3 Mois	= 16 hommes
Programme niveau système	: 489,6 MH/18,1 Mois	= 27 hommes

Tableau 1. "Nombre de personnes pour un même programme".

Le graphique ci-joint représente les écarts de la charge globale en fonction de la taille du projet (en Kilo-instructions livrées) et du type de projet.



Graphique 1. "Ecart de la charge en fonction de la taille".

Le modèle COCOMO proposé par Boehm sera expliqué en détail au chapitre 3.

Enfin, des études ont été réalisées sur la complexité des programmes en fonction des instructions utilisées, ces méthodes sont souvent réalisées à posteriori pour nous permettre de relever des études statistiques et pour les estimer par analogie.



Les deux études les plus connues sont celles de Léonard Farr et Henry J. Zagorski sur l'importance de l'instruction "IF" dans la complexité des programmes et l'étude de Halstead sur la complexité des programmes (CONTE 86) (GILB 77).

### **1.1.5. Les coûts**

Tout investissement informatique (ou autre) est partiellement justifié par une étude des coûts; il semble donc logique d'ajouter à toute estimation une prévision de dépenses et d'investissements.

La répartition des coûts est obtenue par calcul à partir des frais fixes, de la charge globale et du temps de développement.

Souvent la répartition des coûts est obtenue par des répartitions constantes de ses valeurs et ne demande pas un modèle spécifique. C'est pour cette raison qu'on ne développera pas davantage l'étude du coût car il découle directement des estimations des autres variables.

Une étude complète des coûts est nécessaire pour attribuer un prix de revient, mais elle sert également de base pour l'aide à la décision.

### **1.1.6. La charge et la durée par phases**

L'obtention d'une valeur globale comme représentation de la durée et de la charge d'un projet n'est pas d'une grande aide si ce n'est que pour repérer les écarts lors du développement du projet. Ces écarts, ne seront mis en évidence, qu'à la fin du projet, et donc, il n'y aura plus moyen de réaliser un examen progressif des écarts pour permettre de prévoir une charge supérieure ou un délai non respecté.

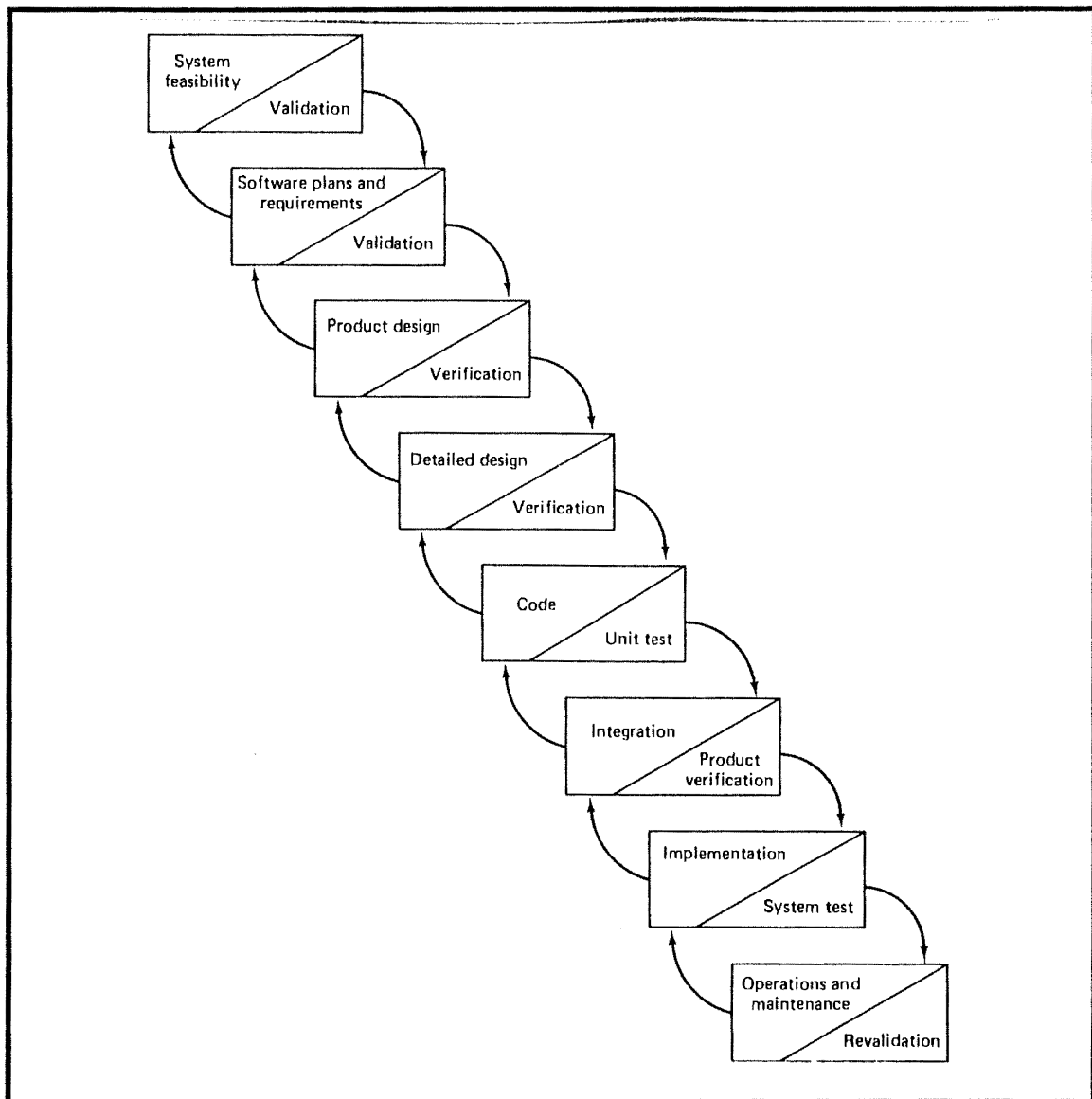
Afin d'obtenir un suivi régulier de la charge et de la durée, il faut une découpe en phases des différentes tâches du projet. Cette découpe doit être basée sur des études méthodologiques du développement en informatique.

Entre les différents méthodes de développement informatique, la plus répandue est la méthode de la cascade.

## 1.2. LE MODELE DE LA CASCADE ("Waterfall Model")

Ce modèle a été initialement développé et employé par les forces aériennes américaines pour la réalisation de programmes informatiques.

Il est illustré par le graphique 2 (BOEHM 82).



Graphique 2. "Modèle de la cascade".

Passons en revue les étapes principales de la méthode de la cascade, illustrées par Boehm (BOEHM 82)

"1. Fin de la phase étude de faisabilité du système. Démarrage de la phase de planification et d'établissement du cahier des charges.

2. Fin de la phase de planification et d'établissement du cahier des charges. Démarrage de la phase de conception du produit.

3. Fin de la conception d'ensemble du produit. Démarrage de la phase de conception détaillée.

4. Fin de la phase de conception détaillée. Démarrage de la phase de codage et de test unitaire.

5. Fin de la phase de codage et de test unitaire. Démarrage de la phase d'intégration et de test.

6. Fin de la phase d'intégration et de test. Démarrage de la phase de mise en oeuvre.

7. Fin de la phase de mise en oeuvre. Démarrage des phases d'exploitation et de maintenance.

8. Fin de la phase d'exploitation et de maintenance. Mise hors service."

Ces principales caractéristiques sont :

1. Chaque phase se termine par une activité de validation, à partir de laquelle on choisira: soit, de revenir en arrière dans le cas où la validation n'est pas acceptée, soit de continuer vers la phase suivante.

Cette validation peut être formalisée par la réalisation d'une revue de projet, ou un "dossier d'avancement du projet", qui sera validé dans une réunion avec les responsables du projet.

2. Autant que possible, les retours en arrière s'effectueront à la phase immédiatement supérieure.

Le modèle de la cascade est assez populaire car il est généralisable et permet un suivi très formalisé. Ceci dit, il ne représente pas une solution unique et optimale car plusieurs alternatives paraissent mieux adaptées à certains types de projets (tels que l'approche par prototypage), (BOEHM 84).

Ces alternatives permettent aussi des estimations mais demandent des changements considérables dans les modèles de planification.

Dans la suite de l'exposé, on envisagera uniquement les projets développés avec le modèle de la cascade.

Par ailleurs, le modèle n'est pas entièrement réaliste en ce qui concerne la succession des tâches dans le processus de développement. Dans la pratique, on assiste souvent à des chevauchements entre la fin d'une phase et le début de la phase suivante. Ce qui permet au chef de projet de partager mieux le travail entre ses collaborateurs car cela évite qu'ils aient de plages vides dans les horaires, en attente de quelqu'un qui n'a pas encore fini sa partie dans la phase précédente.

Enfin, il convient de signaler l'existence d'une série d'activités qui sont liées au cycle de vie, bien qu'elles n'en font pas directement partie, Roux en propose 4 : le contrôle technique, l'assurance qualité, la gestion de configuration et la documentation.<sup>3</sup> (ROUX, mars 90)

### **1.3. LES BASES DE LA PLANIFICATION**

Les estimations des projets informatiques sont le résultat d'un travail complet d'analyse et calcul. Ces estimations sont réalisées avec l'aide d'un modèle.

Le fait d'avoir un bon modèle d'estimation ne garantit pas sa réussite car, une estimation dépend aussi de la fiabilité des données

---

<sup>3</sup> Bien que le modèle de la cascade ne reprend pas dans ses origines toutes ces activités, certains auteurs proposent des variantes du modèle de la cascade qui reprennent ces activités.

introduites, du degré de détails de l'estimation, de l'importance donnée aux facteurs, et surtout de la façon dont cette estimation a été faite.

Boehm (BOEHM 81) considère une estimation comme un "mini-projet" et il la gère avec le même soin : fixation des objectifs, étapes de réalisation et suivi.

On peut résumer les bases d'une estimation en sept principes à suivre :

### **1.3.1. Etablir les objectifs**

C'est sans doute la plus importante de toutes les étapes à suivre dans une estimation, car c'est à partir de ces objectifs qu'on va établir toutes les autres étapes du développement.

A ce stade, on devra établir le degré de précision à obtenir lors des estimations futures. Autrement dit, il faut répondre à la question : Quelles sont les estimations nécessaires pour ma prise de décision à ce stade du développement?

Il faudrait, également, prendre conscience de l'importance de chaque variable lors des estimations des coûts. Ainsi, si tous les facteurs qui sont pris en considération lors de l'estimation des coûts ont une importance égale, il faudrait également que tous les facteurs aient un poids équivalent.

Enfin, les objectifs ainsi fixés devront être adaptés, au fur et à mesure, de l'avancement du projet, et de la concrétisation des données. Ainsi, une étude détaillée des coûts de production ne devrait se faire qu'après la phase de spécifications car, au stade de l'étude de faisabilité, les données ne sont pas assez précises.

### **1.3.2. Planifier les ressources et les informations**

Le suivi d'un projet demande une série d'estimations à différents moments du cycle de vie. Ces estimations coïncident avec les prises de décision, elles sont donc prévisibles.

Le chef de projet doit donc prévoir les informations dont il aura besoin et le moment où il compte les utiliser. A cet effet il réalisera une planification complète et détaillée qui sera remise au service informatique.

Remarquons que cette forme de travail est de plus en plus dépassée parce que le chef de projet dispose de logiciel très performantes. En effet, les logiciels actuels de planification de projets, ainsi que les bases de données permettent, de nos jours, l'accès sélectif aux informations de gestion sans devoir prévoir les demandes à l'avance. Ceci dit, ils demandent également une mise à jour constante et des investissements non négligeables.

### **1.3.3. Quantifier les besoins logiciels**

Cette tâche fait partie des spécifications fonctionnelles, mais elle est d'une importance capitale pour l'estimation en coût du logiciel.

Pour bien accomplir cette tâche il faut chercher à enlever toute ambiguïté, chaque caractéristique du logiciel doit être correctement quantifiée.

Par exemple, on choisira :

le programme A devra répondre en moins de 2 secondes.

plutôt que :

le programme A devra répondre assez rapidement.

En gros, on veillera à ce que tous les besoins soient définis quantitativement et pas qualitativement. Tout objectif défini qualitativement sera substitué par un ou plusieurs critères facilement quantifiables.

La meilleure façon de s'assurer que nos choix ont été corrects est de se demander si chaque critère peut être testé.

Ainsi, dans notre exemple, on constate que le premier énoncé peut être vérifié facilement, le deuxième est trop ambigu et laisse une marge de jugement beaucoup trop grande.

C'est important de bien documenter toute hypothèse faite dans cette phase, cela permettra une analyse plus approfondie des résultats des estimations.

On pourrait se demander pourquoi on fait cette formalisation des objectifs à ce stade et pas lors de la phase de tests, Boehm donne trois raisons :

1. Il faudra le faire, de toutes façons, dans la phase de conception des jeux de tests.

2. En le faisant plus tôt, on épargne des conflits car on aura bien défini les résultats attendus. C'est qui nous permet de justifier également l'existence d'un bon cahier des charges.

3. Ceci nous permet de réaliser des estimations en coût plus détaillées.

#### **1.3.4. Détailler chaque phase**

Sans jamais dépasser les limites adoptées lors de la définition des objectifs. Ceci pour deux raisons principales :

1. Plus on détaille, plus le résultat sera fiable.

2. Plus on développe l'analyse, plus les enjeux du problème sont compris. Ce qui permettra d'estimer sur de bases plus solides.

#### **1.3.5. Utiliser plusieurs méthodes d'estimation**

Ceci nous permet d'avoir une idée plus réaliste et au même temps une base de comparaison.

Il faut préciser, que les différentes méthodes sont souvent complémentaires car elles mettent en évidence des aspects différents du projet. Autrement dit, aucune des méthodes n'est meilleure qu'une autre.

Aux chapitres 2,3,4,5, on verra en détail les principales méthodes d'estimation.

#### **1.3.6. Etudier les estimations**

La réalisation d'une estimation n'est jamais un but en soi. Elle ne sert que de base de comparaison et d'étude pour pouvoir prendre des décisions plus appropriées.

Toute estimation doit donc être suivie d'une étude qui portera, entre autres, des réponses aux questions suivantes :

Quel est le maximum et le minimum qu'on est prêt à assumer?

Quels seraient les changements dans le projet si on avait un budget de 20% supérieur? (inférieur?)

Pourquoi cette estimation est supérieure ou inférieure à la précédente?

Quels sont les modules (et/ou facteurs) à risque?

Ces réponses nous serviront à justifier l'estimation et aussi à bien mesurer le degré de fiabilité.

### **1.3.7. Suivre**

Les estimations ainsi que les comparaisons réalisées, il ne reste plus à analyser que le suivi. Le suivi est nécessaire dans la gestion car :

1. Les données fournies au départ ne sont pas toujours correctes, voire connues.

2. Les modèles d'estimations ne sont pas parfaits.

3. Les projets ne sont pas toujours adaptés à 100% au modèle.

4. Les projets sont variables, certaines ressources peuvent disparaître, d'autres apparaître, des contraintes peuvent varier et tout ceci doit être pris en considération.

5. Enfin, le développement de projets informatiques est un domaine évolutif, et la plupart des modèles sont basés sur des projets précédents. Il faut donc, prévoir une certaine marge d'erreur et adapter le projet aux données réelles.



## Chapitre 2. MODELES D'ESTIMATION

### 2.1. APPROCHE HISTORIQUE

Les premiers efforts pour estimer les projets informatiques furent réalisés avec l'objectif de mesurer la productivité des employés, pratique déjà commune dans les fabrications industrielles. A cette époque (les années 70), on estimait la taille du programme en nombre d'instructions machine exécutables<sup>4</sup>. Le total estimé était divisé par le nombre de personnes estimées nécessaires pour le projet et on obtenait ainsi le temps de développement. Si ce résultat ne semblait pas satisfaisant, il suffisait d'augmenter le nombre de personnes allouées au projet.

Pour justifier ce raisonnement il fallait accepter une hypothèse, celle de l'interchangeabilité des personnes, autrement dit, les ratios de productivité multipliés par le temps devait rester constants et pouvait être alloués en toute liberté par le chef de projet.

Cette hypothèse ne pouvait se respecter que dans de projets très simples et uniquement dans les tâches les plus uniformes.

Quand les machines ont gagné en puissance (les années 80), les programmes ont gagné en performance et en taille. Ces projets devenaient difficiles à gérer et demandaient des estimations précises pour prévoir des coûts qui pouvait être décisifs. A partir de ce moment, les estimations assumaient un nouvel objectif, elles ne cherchaient plus à

---

<sup>4</sup> Les instructions machines exécutables étaient utilisées car les machines étaient ainsi programmées et parce qu'elles permettaient d'estimer un ordre de grandeur de la capacité en mémoire nécessaire qui étaient un des principaux goulots d'étranglement dans les premières machines. (PUTNAM 78)

quantifier les performances des travailleurs mais plutôt à prévoir les coûts et le temps de développement du projet.

A ce stade, la plupart des estimations étaient encore un processus principalement intuitif dans lequel les chefs de projets, à partir de leur expérience et de leur bon sens, présentaient un nombre de modules et un nombre de lignes de code par module pour arriver à un nombre total de lignes de code. De là, il suffisait de multiplier par le prix de la ligne de code (ratio obtenue à partir des projets précédents) et ajouter les frais fixes du projet. On avait ainsi une grossière estimation du coût du projet.

Cette approche a été relativement effective pour de petits projets de moins de six mois et de moins de 120 MH d'effort; elle devenait moins utile à partir du moment où les projets sont devenus plus grands et elle est devenue entièrement inutile pour des projets qui dépassent les deux ans de temps de développement et les 600 MH d'effort (PUTNAM 78).

Les principaux reproches qu'on peut faire aux estimations des chefs de projet (en tant qu'expertise) sont au nombre de trois: (ITAKURA 82)

1. Parce que, par définition, les estimations sont subjectives, elles manquent de crédibilité .
2. Les estimations subjectives ne suivent pas un modèle que les autres chefs de projets puissent reproduire, elles demandent donc un expertise totale de celui qui fait l'estimation.
3. C'est presque impossible de tracer les effets d'une modification sur une des variables.

et j'ajouterais une quatrième :

4. Elles sont difficilement formalisables et donc elles rendent difficile les comparaisons.

Pour résoudre ces trois problèmes, il est nécessaire de développer une technique d'estimation objective. Plusieurs méthodes d'estimation existent déjà depuis plusieurs années. Normalement, ce sont des modèles empiriques dérivés des informations statistiques sur des projets antérieurs.

## 2.2. MODELES ACTUELS

Un travail assez conséquent a été réalisé pour le développement de modèles d'estimation des projets informatiques. Ces modèles diffèrent dans leurs résultats (coûts totaux et répartition du personnel, entre autres) et dans les facteurs utilisés pour calculer leurs estimations. Ils diffèrent également par le type de formule, les paramètres, l'utilisation des bases de données, des réseaux, de différentes technologies et par des considérations sur l'allocation de personnel.

Dans un effort visant à classifier les différents modèles on va exposer les différentes divisions proposées par V.Basili (BASILI 80) et complétées par Boehm (BOEHM 81).

Les modèles d'estimation peuvent être classifiés selon plusieurs critères, voyons quatre d'entre eux :

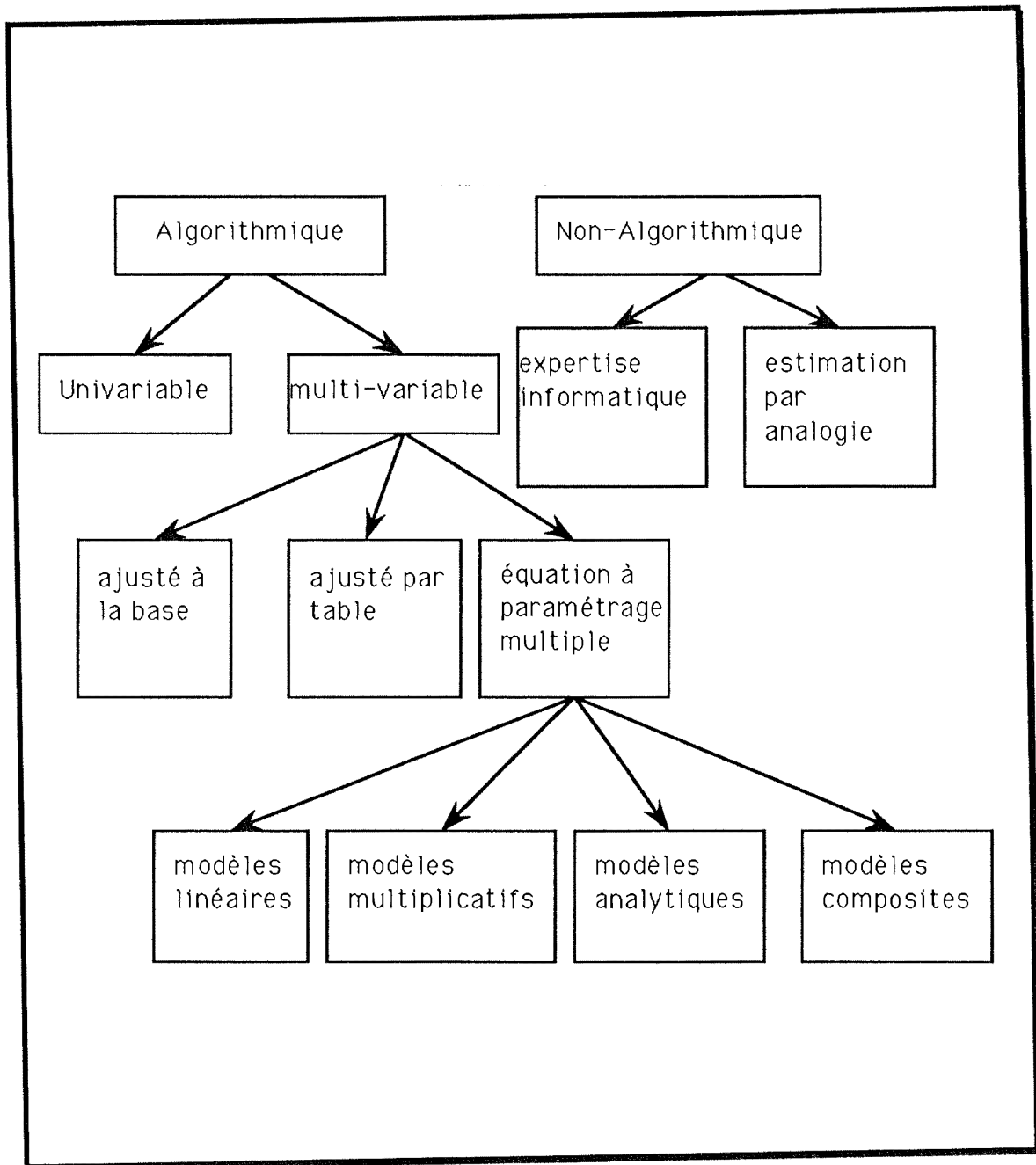
Algorithmiques	vs	Non-algorithmiques
Statiques	vs	Dynamiques
Historiques	vs	Théoriques
Macro modèles	vs	Micro modèles

Tableau 2. "Critères de classification des modèles d'estimation".

### 2.2.1. Modèles Algorithmiques.

Un modèle peut être algorithmique où non-algorithmique selon si le modèle utilise ou non des formules mathématiques pour l'obtention de ses estimations.

Les modèles algorithmiques et non-algorithmiques peuvent à leur tour être divisés. Voir graphique 3.



Graphique 3. "Classification des modèles algorithmiques".

Un modèle algorithmique peut être soit univariable (single-variable model), soit multi-variable, en fonction du type de formule utilisé pour calculer la charge globale. Le modèle univariable n'utilise qu'une seule variable pour estimer la charge globale alors que le modèle multi-variable en utilise plusieurs.

Exemple : Un modèle univariable serait représenté par l'équation:

$$\text{EFFORT} = 3,2 * \text{TAILLE}^{1,05}$$

où

EFFORT représente la charge globale en Mois.Homme

TAILLE représente la taille en nombre d'instructions source livrées. La taille représenterait dans notre exemple la VARIABLE.

Exemple : Dans un modèle multi-variable par contre la Charge globale est calculée par :

$$\text{EFFORT} = \left( \frac{\text{ISL} * t_d^{3/4}}{E} \right)^3$$

où

EFFORT représente la charge globale en Mois.Homme,

ISL représente la taille en nombre d'instructions source livrées,

$t_d$  c'est le temps depuis le début du projet jusqu'à l'installation,

E c'est une constante paramétrée en fonction de l'environnement.

Dans cet exemple ISL et  $t_d$  représentent des variables.

Les modèles multi-variables Basili (BASILI 80) les différencie en: ajusté à la base, ajusté par table et équation à paramétrage multiple (Adjusted baseline, adjusted table-driven, multiparameter equation).

"Les modèles ajustés à la base utilisent une équation sur une seule variable ajustées par un ensemble d'autres variables."

Les modèles ajustés par table "utilisent une estimation de base ajustée par un ensemble de variables dont les relations entre elles sont saisies à partir d'un ensemble de tables constituées de données historiques".

Enfin "une équation à paramétrage multiple utilise une équation composée de plusieurs variables". (BASILI 80)

Boehm à son tour divise les modèles à paramétrage multiple en 4 modèles : modèles linéaires, modèles multiplicatifs, modèles analytiques et modèles composites (linear models, multiplicative models, analytic models, composite models).

\* Les modèles linéaires d'estimation sont représentés comme suit :

$$\text{Effort} = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n$$

où  $x_1, \dots, x_n$  sont les variables et  $a_0, \dots, a_n$  sont un jeu de coefficients choisis pour procurer la meilleur approximation aux données connues.

Les modèles linéaires d'estimation étaient apparus les premiers (début des années 70) mais aujourd'hui ils ne sont presque plus utilisés car il y a trop d'interactions non-linéaires (telles que les facteurs d'ajustement, voir supra chapitre 6) dans le développement informatique pour qu'un modèle linéaire donne de bons résultats.<sup>5</sup>

\* Les modèles multiplicatifs ont la forme :

$$\text{Effort} = a_0 * a_1^{x_1} * a_2^{x_2} \dots a_n^{x_n}$$

où  $x_1, \dots, x_n$  sont à nouveau les variables et  $a_0, \dots, a_n$  sont un jeu de coefficients choisis pour procurer la meilleur approximation aux données connues.

Les deux modèles trouvés, qui correspondent à cette forme<sup>6</sup>, n'acceptent que des variables discrètes qui peuvent uniquement prendre des valeurs égales à 0 où à 1.

---

<sup>5</sup> Nelson (NELSON 66) avait déjà réalisé un modèle de ce type, qui après plusieurs années d'étude n'avait pu donner qu'une déviation standard de 62 MH contre une moyenne de 40.

<sup>6</sup> "Doty model" de Herd 1977. (WALSON&FELIX 77)

Malheureusement, le fait de ne pas accepter des valeurs intermédiaires fait que les écarts sont beaucoup trop grands entre deux possibles valeurs.

\* Les modèles analytiques reprennent une forme plus générale

$$\text{Effort} = f(x_1, \dots, x_n)$$

où  $x_1, \dots, x_n$  sont à nouveau les variables et  $f$  est une fonction mathématique (autre que linéaire ou multiplicative).

Un exemple de modèle analytique est celui de Putnam avec

$$S_s = C_k K^{1/3} T_d^{4/3}$$

où  $S_s$  est la taille du programme,  $C_k$  est une constante,  $K$  est l'effort de développement et  $T_d$  le temps de développement en années.

Le modèle de Putnam sera traité en détail dans le chapitre 5.

La critique la plus courante faite aux modèles analytiques est qu'ils mettent en relation beaucoup trop peu de variables car ils ne sont pas ajustés en fonction, par exemple, des qualités des machines ou des contraintes de programmation.

\* Les modèles composites (Composite models) intègrent des parties de modèles ajustés par table, linéaires, multiplicatifs et analytiques pour estimer en fonction des variables du problème.

Plusieurs modèles composites sont disponibles, on retiendra le modèle COCOMO que sera illustré dans le chapitre 3.

Les modèles composites ont l'avantage d'utiliser des techniques d'optimisation pour déterminer chaque estimation. Par contre, ils sont difficiles à apprendre et à utiliser et demandent beaucoup plus d'information pour les ajuster au problème.

En somme, les modèles algorithmiques ont comme principaux avantages :

- l'objectivité, car toutes les valeurs prises sont quantifiées,

- le fait de pouvoir être reproduits, on demande la même question une semaine plus tard et la réponse est identique.
- ils sont calibrés par des données des programmes précédents.

D'un point de vue négatif, on peut citer :

- leur manque d'adaptation à de situations imprévisibles.
- on peut se questionner sur la pertinence des données saisies dans des modèles passés: manque d'adaptation aux nouvelles techniques de programmation ou aux nouveaux langages.
- enfin, les modèles algorithmiques ne peuvent donner des réponses qu'en fonction de la validité des entrées reçues qui sont souvent elles aussi des estimations.

### 2.2.2. Modèles non-algorithmiques.

Entre les modèles non-algorithmiques, le principal est l'expertise informatique et sa variante l'estimation par analogie.

Comme son nom l'indique, l'expertise informatique consiste à faire appel à un expert (souvent membre de l'organisation) qui va se charger de réaliser une étude sur le projet et qui fournira une estimation finale justifiée par son expérience et la plupart des fois, appuyée par un modèle algorithmique.

Cette méthode, car on peut pas vraiment parler d'un modèle, était la seule pratiquée avant l'apparition des modèles algorithmiques; ses principaux avantages sont: la prise en considération des particularités de l'équipe de travail, sa rapidité et son coût modeste. Son principal désavantage est la prise en considération de la personnalité de l'expert (optimiste, pessimiste, envie de plaire, politique), pour combler ce désavantage, on fera appel à plusieurs experts (ou avis) qui tiendront une mise en commun et pourront ainsi échanger leurs avis.

Cette méthode devrait être toujours employée car elle est complémentaire aux modèles algorithmiques et permet, dans beaucoup de cas, une prise de conscience de certains facteurs importants pour le développement postérieur.

Sa variante, la méthode par analogie, est basée sur les similitudes qui peuvent exister entre le logiciel à développer et un autre



logiciel déjà réalisé et pour lequel on a gardé la trace des dépenses réalisées.

A partir de cette trace, et des différences entre le projet estimé et celui à estimer, on peut tirer des conclusions sur le comportement de ce dernier.

Exemple : Si on considère que, notre projet A est 20% plus grand en volume et 30% plus difficile que le projet B réalisé il y a deux ans et qui a coûté 300.000 francs, on pourrait estimer à 450.000 son coût.<sup>7</sup>

### **2.2.3. Modèles statiques ou dynamiques.**

Outre que algorithmique ou pas, le modèle peut aussi être statique ou dynamique. Si l'allocation du personnel dans les différents phases se fait par une répartition fixe, il s'agira d'une allocation statique; si le calcul de la charge globale dépend de l'allocation du personnel dans les différentes phases il s'agira d'une allocation dynamique.

### **2.2.4. Modèles historiques ou théoriques.**

Ensuite, le modèle peut être basé sur des données historiques ou théoriques. Un modèle historique utilise des informations des projets déjà finis pour estimer le projet courant. Le modèle théorique sera basé sur des hypothèses telles que la forme de raisonnement utilisée par les gens pour résoudre les problèmes.

### **2.2.5. Macro ou micro models.**

Les modèles peuvent aussi être macro ou micro modèles<sup>8 9</sup>.

---

<sup>7</sup> En faisant ceci j'accepte plusieurs hypothèses, dont la plus important est celle d'accepter un rapport linéaire entre la difficulté et le coût, ce qui ne reflète pas la réalité. Ceci dit, l'exemple nous permet d'illustrer, en gros, la façon de procéder dans une estimation par analogie.

<sup>8</sup> Boehm utilise une autre notation qui nous paraît plus pertinente bien qu'elle soit en anglais : "Top-down" pour macro-modèles et "Bottom-up" pour micro-modèles.

Les macro modèles basent leurs estimations sur des caractéristiques globales du projet tout entier.

Exemple : Un macro modèle obtiendrait le temps de développement à partir de la taille du programme.

Le principal avantage de ces modèles est qu'ils fournissent des estimations globales dans le sens qu'elles incluent toutes les charges du programme : documentation, gestion de projet , etc. Les principaux désavantages selon Wolverton (WOLVERTON 74) sont : la non-prise en considération des petites difficultés techniques qui ajoutées les unes aux autres peuvent entraîner des déviations considérables; par ailleurs, ils ne fournissent pas de justification détaillée des coûts et enfin, ils sont moins stables qu'une estimation composée de plusieurs modèles car les modèles tendent à se compenser les uns avec les autres.

Les micro modèles obtiendront les estimations du projet par agregation de petites parties estimées par des personnes différentes. Il s'agit souvent de la personne qui sera responsable du développement du composant.

Exemple : un micro modèle pourrait obtenir le temps global du développement par addition des temps de développement des différentes modules.

Cette méthode est entièrement complémentaire aux macro-modèles, car elle couvre souvent les coûts associés au développement individuel des modules, mais elle sous-estime les charges globales telles que l'intégration, l'assurance qualité, la gestion de projet.

Elle demande aussi beaucoup plus de volonté et travail que les macro-modèles, mais cela est aussi un avantage car elle permet une

---

<sup>9</sup> A ne pas confondre avec les macro et micro projets, notation généralement utilisée pour mettre en évidence l'importance en taille du programme. Il y aura ainsi des micro modèles qui seront des modèles mieux adaptés à de petits programmes.

meilleure connaissance du travail à faire, chaque module ayant été estimé par la personne qui sera responsable de sa réalisation. Il y a donc un certain engagement à respecter.

Enfin, les estimations des modules étant réalisées indépendamment les unes des autres, elles tendront à se compenser et on aura une estimation finale assez proche de la réalité.

Dans les trois chapitres qui suivent, nous passons en revue quelques modèles d'estimation :

- COCOMO
- FPA
- SLIM

## Chapitre 3. LE MODELE COCOMO

Le modèle COCOMO ("CONstructive COst MOdel") a été conçu au début des années quatre-vingts par Barry Boehm. Bien qu'elle soit une méthode assez souvent contestée, elle reste de nos jours une des méthodes les plus utilisées.

Il s'agit d'un modèle algorithmique de type composite, il est donc multi-variable basé sur des équations à paramétrage multiple. Il est également un macro-modèle statique, basé sur des données historiques.

Le modèle permet le calcul du temps de développement, ainsi que de l'effort global et de la répartition de celui-ci par phases en fonction uniquement du nombre d'instruction source livrées. Un certain ajustement est prévu dans le modèle, celui-ci, permet l'adaptation aux singularités de l'équipe de travail. Cet ajustement est réalisé à l'aide des facteurs d'ajustement (aussi appelés attributs) qui seront exposés en détail au chapitre 6.

Dans notre exposé de la méthode on verra tout d'abord les différentes phases du cycle de vie qui sont prises en considération par Boehm, ensuite on exposera les variantes du modèle COCOMO de base, pour enfin, exposer en détail la démarche à suivre dans l'emploi du modèle.

### 3.1. LES PHASES DU CYCLE DE VIE

Comme on a vu dans le chapitre 1, le cycle de vie du développement d'un programme peut être divisé en plusieurs phases. Ces phases générales ne sont pas retenues dans tous les modèles d'estimation.

"Les formules d'estimation de la méthode COCOMO couvrent les développements depuis le début de la phase de conception du produit (Spécification Externes) jusqu'à la fin de la phase d'intégration et de test

(Evaluation faite). Les coûts et les délais des autres phases sont estimés séparément. COCOMO couvre donc les phases ci-dessous:

- Conception fonctionnelle externe,
- Programmation,
- Conception organique détaillée interne,
- Ecriture du code et test unitaires,
- Intégration et recette (ou évaluation).

COCOMO couvre toutes les tâches du projet (liées aux phases ci-dessus), c'est à dire les activités suivantes:

- Encadrement,
- Conception fonctionnelle, architecture du système,
- Gestion des configurations,
- Assurance Qualité,
- Analyse organique détaillée,
- Programmation et tests unitaires,
- Intégration, vérification et validation,
- Plans de tests, jeux d'essais,
- Documentation, manuels,
- Maintenance corrective.

Par contre, elle ne couvre pas les activités ci-après :

- Etudes de faisabilité,
- Spécifications des besoins,
- Installation,
- Conversion, Démarrage,
- Formation,
- Administration des données.

Celles-ci devront être estimées par ailleurs.

COCOMO couvre toutes les charges directes du projet, c'est-à-dire :

- Le chef de projet,
- Les analystes,
- Les programmeurs,

Les inspecteurs,  
Les bibliothécaires,  
Les documentalistes.

Mais l'évolution ne couvre pas les charges de:

Direction Générale,  
Secrétariat,  
Opérateurs des ordinateurs,  
Support système...

Leurs coûts devront être estimés par ailleurs, souvent sous forme de coefficients multiplicateurs.

Il est important de comprendre qu'aucun modèle ne peut envisager toute éventualité. Le modèle COCOMO en particulier ne prend pas en considération toutes ces tâches délibérément.

Ce choix a été retenu car, prendre en considération toutes les tâches, aurait alourdi considérablement le modèle mais ceci n'aurait apporté que de faibles avantages. En effet, tout modèle d'estimation n'est qu'une représentation incomplète de la réalité et il faut trouver un accord qui permet une simplicité maximale du modèle et une image fidèle de la réalité.

"Enfin, les formules et les coefficients de la méthode COCOMO prennent pour hypothèse que:

le projet est bien géré par les informaticiens,  
le projet est bien géré du côté des utilisateurs,  
les spécifications restent stables (au moins à 75%)." (ROUX,

mars 90)

## **3.2. LES VARIANTES DU MODELE**

Le modèle COCOMO a été conçu à trois niveaux différents de détail : modèle de base, modèle intermédiaire et modèle détaillé (Basic, Intermediate, Detailed COCOMO).

### **3.2.1. Modèle de base**

Le modèle de base est la version applicable dans la grande majorité des projets logiciels; il représente les projets petits moyens réalisés dans un cadre pas trop structuré avec de faibles effectifs en personnel.

Il nous permet une estimation rapide, grossière et simple sans devoir faire une étude approfondie de la façon dont le projet sera développé ou des outils et des personnes qui lui seront allouées.

### **3.2.2.Modèle Intermédiaire**

Il est basé sur le modèle de base, il ajoute à celui-ci une étude approfondie des facteurs d'ajustement. Ces facteurs vont paramétrer notre estimation en fonction de certains critères qui représentent les contraintes de matériel, la qualité et l'expérience du personnel, l'usage de techniques modernes de programmation, et d'autres attributs du projet susceptibles d'avoir une influence significative dans le développement du projet.

Un exposé complet de ces facteurs d'ajustement sera fait au chapitre 6.

### **3.2.3. Modèle Détaillé**

Le modèle détaillé nous permet de réaliser des estimations à un niveau de détail beaucoup plus élaboré. Il est prévu pour de projets de grande taille (au moins 20 personnes).

L'idée de base est de réaliser des estimations en prenant en considération l'effet des facteurs d'ajustement dans chaque phase du développement, ainsi, on obtiendra une estimation beaucoup plus précise.

Pour implémenter ceci, on emploie une décomposition hiérarchique du programme en trois niveaux. Le niveau le plus bas, niveau modulaire (module level), est décrit par le nombre d'instructions sources livrées, ainsi que, par les facteurs d'ajustement qui varient au niveau le plus bas: la complexité du module l'adaptation du code déjà existant, la capacité et l'expérience des programmeurs du module, mais aussi, les connaissances du langage et de la machine utilisée.

Le deuxième niveau, niveau sub-système (subsystem level) représente une agrégation de modules qui fournissent une fonctionnalité du

cahier des charges. Le niveau sub-système est décrit par le reste des facteurs d'ajustement (contraintes de temps, capacité des analystes, outils, horaire, etc), qui varient de sub-système à sub-système, mais qui restent identiques dans un même sub-système.

Le niveau le plus haut, niveau système, (à son tour composé d'une agrégation de sous-systèmes) est utilisé pour calculer des variables globales au projet (effort globale, temps du développement) et réaliser également la répartition par phases de ces résultats.

Le modèle détaillé, bien que le plus complet, est trop lourd à utiliser et, de ce fait, il ne convient que pour des projets dont l'ampleur ou le risque soit vitaux pour l'entreprise. On ne développera pas davantage le modèle détaillé, le lecteur intéressé trouvera davantage d'informations dans (BOEHM 81).

Boehm a également identifié trois modes de développement, dont dépendent les coefficients des formules et des tables qu'il conviendra d'utiliser pour calculer les charges et les délais. Ils sont en nombre de trois :

Le mode organique : "est le plus fréquent. Il s'applique lorsque les projets nécessitent de petites équipes de développement (deux à huit personnes) dont les acteurs connaissent bien le domaine d'application. Il concerne des projets petits ou moyens (10.000 à 50.000 instructions) dont les spécifications sont stables, qui sont développés à l'intérieur de l'entreprise. On constate alors une bonne productivité et peu d'économies d'échelle (effet boule de neige).

Le mode médian: (appelé aussi intermédiaire ou semi-détaché) s'applique aux projets moyens (inférieurs à 300.000 instructions) sur lesquels travaillent des personnels avec des expériences et des connaissances variées. Les projets sous-traités au forfait (prix total fixé en fonction des fonctionnalités) entrent souvent dans cette catégorie.

Le modèle imbriqué : s'applique aux très grands projets soumis à des contraintes sévères dans lesquels le matériel et le logiciel sont intimement imbriqués au travers d'interfaces complexes. Il peut s'agir d'applications sur des domaines nouveaux, mettant en oeuvre des algorithmes peu ou mal connus où tout changement de spécifications



entraîne des coûts élevés. En général, ces projets impliquent des équipes nombreuses et conduisent à des économies d'échelle (effet boule de neige).

### **3.3. APPLICATION DE LA METHODE**

Le modèle COCOMO peut être résumé en quatre grandes étapes:

- 1 Calcul de la charge brute,
- 2 Calcul de la charge nette,
- 3 Calcul du délai total,
- 4 Répartition des charges et des délais par phase.

#### **3.3.1. Calcul de la charge brute**

Avant d'utiliser le modèle COCOMO, il est indispensable de calculer le nombre d'instructions source du programme. Ce nombre est la principale donnée du modèle. Boehm ne propose aucune méthode pour le calculer<sup>10</sup>.

Le choix du nombre d'instructions source comme unité de mesure est motivé par la forte corrélation entre le nombre d'instructions et l'effort consenti pour les concevoir.

Cette hypothèse ne veut pas dire qu'on peut tirer autant d'une instruction COBOL que d'une instruction SQL, mais plutôt, qu'il faut fournir le même effort pour la conception de 20.000 lignes en COBOL qu'en SQL.

Enfin, la dernière justification pour retenir les instructions source comme base du modèle est sa facilité. Il semblerait (ROUX, mars 90) que "si l'on demande à un professionnel combien de mois de développement seront nécessaires pour réaliser telle application ou combien de lignes de COBOL (ou d'assembleur, ou de PL1...) elle fera, il est prouvé que l'erreur que le professionnel commettra sera beaucoup plus faible en ce qui concerne la

---

<sup>10</sup> Voir ci-après la méthode FPA.

taille du logiciel (erreur de plus ou moins 20%) qu'en ce qui concerne le temps de développement (erreur de plus au moins 300%)."

A partir du nombre d'instructions source, on peut facilement obtenir la charge estimée brute. Boehm retient la formule :

$$\text{EFFORT} = a * \text{TAILLE}^b$$

ou :

a, b sont deux constantes fournies par le modèle.

EFFORT est mesuré en MH (Mois.Homme)

TAILLE mesuré en Kilo-instructions

Formule 2. "Calcul de la charge globale en fonction de la taille".

Ce qui donnerait pour le modèle intermédiaire les formules :

Mode Organique:  $\text{MH} = 3,2 * (\text{KISL})^{1,05}$

Mode Médian :  $\text{MH} = 3,0 * (\text{KISL})^{1,12}$

Mode Imbriqué :  $\text{MH} = 2,8 * (\text{KISL})^{1,20}$

où :

MH représente les Mois.Homme,

KISL représente les Kilo = instructions source livrées.

Tableau 3. "Calcul de la charge par mode".

Il faut préciser que dans le modèle de base ainsi que dans le modèle détaillé les paramètres sont différents bien que la formule reste la même.

Cette même formule a été retenue par plusieurs auteurs, des études ont été faites dans le but de la compléter et de l'adapter. Le tableau ci-dessous reprend quelques-uns des résultats :

$MH = 5,2 * (KISL)^{0,91}$	$TDEV = 2,47 * (MH)^{0,35}$	(WALSON 77)
$MH = 4,9 * (KISL)^{0,98}$	$TDEV = 3,04 * (MH)^{0,36}$	(NELSON 77)
$MH = 1,5 * (KISL)^{1,02}$	$TDEV = 4,38 * (MH)^{0,25}$	(FREIMAN 79)
$MH = 2,4 * (KISL)^{1,05}$	$TDEV = 2,50 * (MH)^{0,38}$	(BOEHM 81) <sup>11</sup>
$MH = 3,0 * (KISL)^{1,12}$	$TDEV = 2,50 * (MH)^{0,35}$	(BOEHM 81)
$MH = 3,6 * (KISL)^{1,20}$	$TDEV = 2,50 * (MH)^{0,32}$	(BOEHM 81)
$MH = 1,0 * (KISL)^{1,40}$		(JONES 77)
$MH = 0,7 * (KISL)^{1,50}$		(HALSTEAD 77)
$MH = 28 * (KISL)^{1,83}$		(SCHNEIDER 78)

(FAIRLEY 85)

TDEV représente le temps de développement en mois,

KISL représente le nombre d'instructions source livrées,

MH représente la charge globale en Mois.Homme.

Tableau 4. "Récapitulatif des formules du calcul de la charge et du temps de développement.

On constate que les deux paramètres sont très différents quand il s'agit de calculer l'effort. La fourchette de valeurs pour le facteur va de 0,7 à 28 et pour le coefficient de 1,05 à 1,83. On trouve une seule explication à ce fait: la variété de méthodes de programmation. C'est pour cette raison qu'il conviendra dans une installation donnée, de calibrer ces coefficients en

fonction des mesures constatées sur des projets déjà réalisés. Ceci grâce à une base de données propre à l'installation qu'il est nécessaire de constituer.

Lawrence and Jeffery (FAIRLEY 85) démontrent que ces différences peuvent être dues à la taille du programme, car pour de petits projets, l'équation est presque linéaire. Ils proposent pour de petits projets la formule :

$$\text{EFFORT} = a * \text{TAILLE} + b$$

où :

a, b ce sont des constantes fournies par le modèle

EFFORT est mesuré en MH

TAILLE est mesurée en Kilo-instructions

Formule 3. "Calcul de la charge pour des petits projets".

### 3.3.2. Calcul de la charge nette

Le calcul de la charge nette se fait à partir de la charge globale (calculée ci-dessus) et du facteur global d'ajustement.

Le facteur global d'ajustement est le produit de tous les facteurs d'ajustement et représente le contexte de travail où va se dérouler le développement. C'est une valeur qui tourne autour de 1. Si un des facteurs d'ajustement est moyen ou non-significatif, il prendra la valeur 1, par contre, si il risque d'influencer le projet positivement (ou négativement) il aura une valeur inférieure (ou supérieure) à l'unité.

La multiplication de tous les facteurs nous permet de compenser les effets positifs et les effets négatifs et d'obtenir, à la fin, une valeur pondérée. On pourrait compenser, par exemple, le manque d'expérience des programmeurs dans la machine, par une expertise prouvée dans l'emploi du langage de programmation.

Enfin, il est important de préciser que tous les facteurs d'ajustement n'ont pas la même importance, et donc, ils peuvent prendre des valeurs différentes.

Un exposé en détail des facteurs d'ajustement sera fait au chapitre 6.

### 3.3.3. Calcul du délai total

A partir de l'effort en Mois.Homme, on peut facilement obtenir la durée totale du projet. Boehm propose la formule :

$$TDEV = a * EFFORT^b$$

où :

a, b ce sont deux constantes fournies par le modèle,  
EFFORT est mesuré en MH,  
TDEV exprimé en mois.

Formule 4. "Calcul du temps de développement".

Ce qui donnerait pour le modèle intermédiaire les formules :

Mode Organique:	$MH=2,5 * (MH)^{0,38}$
Mode Médian :	$MH=2,5 * (MH)^{0,35}$
Mode Imbriqué :	$MH=2,5 * (MH)^{0,32}$

Tableau 5. "Calcul de la charge par mode".

Comme pour le calcul de l'effort, les paramètres du modèle de base ainsi que du modèle détaillé sont différents bien que la formule reste la même.

Si l'on regarde le tableau 4, on verra que les paramètres proposés par les autres auteurs ne s'écartent pas beaucoup de ceux proposés dans le modèle COCOMO.

Bien que cette mesure reste beaucoup plus fiable, il convient également de calibrer les coefficients en fonction des données du centre.

### 3.3.4. Répartition des charges et des délais par phase

Il s'agit de ventiler les charges et les délais totaux nets dans les phases principales. Cette répartition se fait en fonction des tableaux tirés des projets déjà finis.

Effort distribution		Size				
		Small 2 KDSI	Inter- mediate 8 KDSI	Medium 32 KDSI	Large 128 KDSI	Very Large 512 KDSI
Organic	Plans and requirements (%)	6	6	6	6	
	Product design	16	16	16	16	
	Programming	68	65	62	59	
	Detailed design	26	25	24	23	
	Code and unit test	42	40	38	36	
	Integration and test	16	19	22	25	
Semidetached	Plans and requirements (%)	7	7	7	7	7
	Product design	17	17	17	17	17
	Programming	64	61	58	55	52
	Detailed design	27	26	25	24	23
	Code and unit test	37	35	33	31	29
	Integration and test	19	22	25	28	31
Embedded	Plans and requirements (%)	8	8	8	8	8
	Product design	18	18	18	18	18
	Programming	60	57	54	51	48
	Detailed design	28	27	26	25	24
	Code and unit test	32	30	28	26	24
	Integration and test	22	25	28	31	34
Schedule distribution		2 KDSI	8 KDSI	32 KDSI	128 KDSI	512 KDSI
Organic	Plans and requirements (%)	10	11	12	13	
	Product design	19	19	19	19	
	Programming	63	59	55	51	
	Integration and test	18	22	26	30	
Semidetached	Plans and requirements (%)	16	18	20	22	24
	Product design	24	25	26	27	28
	Programming	56	52	48	44	40
	Integration and test	20	23	26	29	32
Embedded	Plans and requirements (%)	24	28	32	36	40
	Product design	30	32	34	36	38
	Programming	48	44	40	36	32
	Integration and test	22	24	26	28	30

Tableau 6. "Récapitulatif des ratios de répartition par phases.

Remarquez le manque de pourcentages dans le modèle organique pour de très grandes projets. Ceci est dû au fait qu'un projet n'est plus organique s'il dépasse la taille de 128.000 instructions, car dans ce cas les communications au sens du groupe ne permettent plus de classer le projet comme organique.

On constate aussi que lors de la répartition des délais par phase, la découpe est plus fine, car le pourcentage alloué à la programmation est décomposé en analyse détaillée, en codage et en test. Ceci est dû à l'uniformité plus grande de la répartition des délais par rapport à la répartition des charges. On verra au chapitre 5 que, cela peut poser des problèmes lors de l'implémentation d'outils pour modéliser.

### **3.4. CONCLUSION**

Le modèle COCOMO va nous permettre l'estimation de la charge globale ainsi que du délai pour la réalisation du projet; il nous permet également sa ventilation en phases.

Il est facilement paramétrable et peut donc être ajusté à un environnement de travail différent, il suffirait de changer les pourcentages des tableaux de répartition.

Pour ces raisons le modèle COCOMO est devenu un des modèles les plus répandus pour l'estimation des projets. Du fait de cette popularité, il est facile de trouver de données avec des répartitions de données adaptées aux différentes organisations.

En ce qui concerne les critiques, le modèle COCOMO est de plus en plus critiqué étant donnée son âge (1981) car ses pourcentages ne sont plus aussi actuels et ses facteurs d'ajustement pas toujours réalistes.

Enfin, ce modèle demande qu'on fournisse la taille du programme en tant que donnée du modèle et puisque la taille est aussi une estimation toute la validité du raisonnement repose sur la correction de cette valeur.

Voyons à présent le modèle FPA, une des méthodes les plus populaires d'estimation de la taille d'un projet informatique.

## Chapitre 4. LE MODELE FPA

La plupart de modèles d'estimation cherchent à déterminer la charge totale en Mois.Homme et le délai de réalisation du projet en mois. Ces modèles contiennent souvent la taille du projet comme variable en entrée.

Le principal problème, avec les modèles d'estimation, se situe au début du développement, puisque la taille réelle du projet n'est pas encore connue, étant elle aussi une estimation.

Pour combler ce problème, le chef de projet analyse, souvent, le volume de chacun de ses modules et estime grossièrement la quantité de lignes sources qu'il faudra pour le réaliser. Cette méthode a, au moins, deux conséquences majeures : le manque de connaissance sur les modules (leur nature et leur taille) au moment de réaliser l'étude d'opportunité et les défauts classiques de précision que l'on retrouve dans les méthodes d'estimation par expert.

Il faut donc trouver des modèles formels qui combleraient ce besoin, permettant d'estimer la taille (en instructions livrées, à partir des informations connues), au moment de la rédaction du cahier des charges; de même, ils fourniraient un niveau suffisant de fiabilité et de comparabilité pour qu'ils puissent être employés efficacement dans l'organisation.

Une de principales méthodes, ayant ces caractéristiques, est la méthode FPA<sup>12</sup>.

Cette méthode, bien qu'elle fournisse un résultat complet, (nombre d'instructions sources qui seront livrées), est presque toujours

---

<sup>12</sup> "Fonction Points d'Albrecht", par Alan Albrecht en 1979 à Monterey (California).



employée comme complément à d'autres modèles d'estimation tels que COCOMO et Putnam parmi d'autres.

## **4.1. LE PRINCIPE**

La méthode FPA est une méthode relativement simple d'estimation de la complexité d'un système, à partir essentiellement de la vue que l'utilisateur peut avoir de ce système. Cette complexité est donc liée à la demande de l'utilisateur et elle est indépendante de la façon dont le développement sera effectué.

A partir de cette complexité, et moyennant des modèles de simple utilisation, on peut déduire la taille totale du projet.

Le principe de cette méthode repose sur le calcul du nombre et sur la complexité de cinq catégories d'informations. Ces informations vont nous permettre de calculer une valeur que l'on appellera "les points de fonction" (SOW 91) qui représentent la complexité du projet, toutes fonctionnalités confondues.

Cette valeur devra être pondérée, en fonction d'une série de quatorze facteurs d'ajustement qui sont eux, aussi, propres à l'application. Le nombre de points de fonction déjà pondérés est appelé "nombre de points de fonction NET" (SOW 91).

A l'aide de standards calibrés pour une installation donnée, ces points de fonctions servent, à déterminer :

- soit, la taille du logiciel à produire, (et on appliquera alors une méthode d'évaluation des charges et des délais telle que COCOMO),

- soit, directement la charge de réalisation.

La méthode comprend trois étapes :

- Le calcul des points de fonction,
- le calcul des points de fonction ajustés,
- le calcul de la taille du logiciel à produire selon des standards.

## 4.2. LE CALCUL DES POINTS DE FONCTION

Le nombre de points de fonction s'obtient en répertoriant cinq catégories d'informations :

- les entrées utilisateurs,
- les sorties utilisateurs,
- les interrogations utilisateurs,
- les fichiers logiques internes,
- les interfaces externes.

Les entrées (ou "inputs" utilisateurs). Elles reprennent le nombre d'entrées différentes d'informations, soit, par le format, soit, par un traitement différent.

Exemple : un bordereau de saisie, un message, une série ordonnée de touches, un dessin d'écran, etc.

Les sorties (ou outputs utilisateurs). On compte le nombre de sorties utilisateur distinctes.

Exemple : un masque d'écran, un message émis, une page imprimée, etc.

Les fichiers logiques internes, ensemble de fichiers propres à l'application. Ils peuvent être créés, modifiés, consultés ou détruits par l'application. La notion de fichier logique inclut les expressions: vue, table, relation, groupe logique, fichier, etc.

Les fichiers interfaces externes, sont les fichiers accessibles de l'application. Ils peuvent donc être consultés, mais ils ne peuvent pas être modifiés, ni manipulés. Ce sont, au même temps, des fichiers internes à d'autres applications.

Les interrogations (ou "query" utilisateurs) sont le nombre de couples "entrées-sorties" sans mise à jour.

Chacun de ces cinq éléments est comptabilisé et ventilé selon l'une des trois catégories suivantes : simple, moyenne et complexe.

#### 4.2.1. Critères de complexité

Les valeurs retenues dans le décompte vont devoir être ventilées selon une série de critères exposés dans les cinq tableaux suivants:

##### Complexité des entrées

Celle-ci dépend du nombre de fichiers logiques distincts qui seront consultés par le module qui gère l'entrée en question.

		Nombre de champs en entrée		
		1 à 4	5 à 15	16 et plus
<b>Nombre</b>	0 ou 1	Simple	Simple	Moyenne
<b>de fichiers</b>	2	Simple	Moyenne	Complexe
<b>en ligne</b>	3 et plus	Moyenne	Complexe	Complexe

(UNISYS 90)

Tableau 7. "Complexité des entrées".

Chaque entrée sera classée comme une entrée simple, moyenne ou complexe selon sa nature. Après, on comptabilisera le nombre d'entrées dans chaque catégorie. Valeur qui sera employée, par la suite, pour le calcul des nombres de points non-ajustés.

##### Complexité des sorties

Celle-ci dépend, comme pour les entrées, du nombre des fichiers logiques distincts qui seront consultés par le module qui gère la sortie en question.

		Nombre de champs en sortie		
		1 à 4	5 à 15	16 et plus
<b>Nombre</b>	0 ou 1	Simple	Simple	Moyenne
<b>de fichiers</b>	2	Simple	Moyenne	Complexe
<b>en ligne</b>	3 et plus	Moyenne	Complexe	Complexe

(UNISYS 90)

Tableau 8. "Complexité des sorties".

#### Complexité des fichiers

Le niveau de complexité des fichiers dépend du nombre de types d'enregistrements logiques différents dans le fichier et du nombre des champs.

		Nombre de champs		
		1 à 19	20 à 50	51 et plus
<b>Nombre</b>	0 ou 1	Simple	Simple	Moyenne
<b>de types</b>	2 à 5	Simple	Moyenne	Complexe
<b>d'enregistrement</b>	6 et plus	Moyenne	Complexe	Complexe

(UNISYS 90)

Tableau 9. "Complexité des fichiers".

#### Complexité des interfaces

Le niveau de complexité des interfaces dépend, également, du nombre de types d'enregistrements logiques différents dans le fichier et du nombre de champs.

		Nombre de champs		
		1 à 19	20 à 50	51 et plus
Nombre de types d'enregistrement	1	Simple	Simple	Moyenne
	2 à 5	Simple	Moyenne	Complexe
	6 et plus	Moyenne	Complexe	Complexe

(UNISYS 90)

Tableau 10. "Complexité des interfaces".

#### Complexité des interrogations

La complexité des interrogations dépend du nombre des données interrogées et du nombre de fichiers en ligne.

		Nombre de données Interrogées		
		1 à 4	5 à 15	16 et plus
Nombre de fichiers en ligne	0 ou 1	Simple	Simple	Moyenne
	2	Simple	Moyenne	Complexe
	3 et plus	Moyenne	Complexe	Complexe

(UNISYS 90)

Tableau 11. "Complexité des interrogations".

#### **4.2.2. Points de fonction**

Les points ajoutés dans les différentes rubriques ne sont pas encore les points de fonction non-ajustés car ils doivent encore être pondérés en fonction du taux de complexité. En effet, la réalisation d'une entrée, même

complexe, ne sera jamais aussi difficile que la gestion d'un fichier interne (même s'il est SIMPLE).

Pour ajuster la complexité et pouvoir ajouter les points de complexité des différentes rubriques, Albretch proposé la table de conversion suivante :

	Taux de Complexité			Total
	Simple	Moyenne	Complexe	
Entrées	x 3	x 4	x 6	
Sorties	x 4	x 5	x 7	
Fichiers logi- ques internes	x 7	x 10	x 15	
Fichiers inter faces extern.	x 5	x 7	x 10	
Interrogation	x 3	x 4	x 6	
<b>Total points de fonctions bruts</b>				<b>PFB =</b>

(SOW 91)

Tableau 12 : "Points de fonction (non-ajustés)".

## 4.3. LE CALCUL DES POINTS DE FONCTION AJUSTES

Tout comme dans le modèle COCOMO, on retrouve dans le modèle FPA une série des facteurs d'ajustement. Ces facteurs sont en nombre de quatorze<sup>13</sup> et reprennent les caractéristiques principales de

---

<sup>13</sup> Le télétraitement, la distribution des traitements, les performances, la charge de la configuration, le taux de transactions, la présence d'une saisie interactive, la recherche de l'efficacité des utilisateurs, la mise à jour des données en temps réel, la

l'application. Le modèle FPA ne prend en considération aucun des facteurs d'ajustement en relation avec le personnel, les outils, le temps de développement où tout autre critère en relation avec la façon de développer le projet.

Bien que, dans le chapitre 6, les facteurs d'ajustement seront traités en détail, on va mettre en évidence les principales singularités des facteurs d'ajustement pris en considération dans la méthode.

Tous les facteurs d'ajustement dans FPA sont notés de 0 à 5 en fonction de leur degré d'influence selon la grille suivante :

Grille de notation	
Facteur	Note
Influence nulle (facteur non présent)	0
Influence très faible (insignifiante)	1
Influence faible où modérée	2
Influence moyenne (normale)	3
Influence forte (significative)	4
Influence très forte (essentielle)	5

(SOW 91)

Tableau 12. "Facteurs d'ajustement"

Pour obtenir le total global d'ajustement (TFA) il suffit d'ajouter la note (de 1 à 5), de chaque facteur d'ajustement, prise individuellement. On aura donc une valeur comprise entre 0 et 70.

---

difficulté des algorithmes, la réutilisation du logiciel, la facilité d'installation, la facilité d'exploitation, le nombre de sites destinataires, l'évolution prévue.

Cette valeur doit être transformée à nouveau pour qu'elle puisse pondérer la charge globale selon la formule :

$$FTA = 0,65 + \frac{TFA}{100}$$

où

FPA : facteur global d'ajustement,

TFA : Total global d'ajustement.

Formule 5. "Facteur global d'ajustement".

Enfin, on obtient le nombre total de points de fonction ajustés par la multiplication du facteur global d'ajustement fois le nombre de points de fonction non-ajustés. Comme dans la formule :

$$FPA = PFB \times FTA$$

ou

FTA : facteur global d'ajustement,

FPA : Nombre de points ajustés ou complexité,

PFB : Nombre de points de fonction non ajustés.

Formule 6. "Nombre de points ajustés".

Il convient de s'attarder sur ces formules. On peut remarquer que le facteur global d'ajustement ne peut prendre que des valeurs comprises entre 0,65 et 1,35<sup>14</sup>; ce qui permet de déduire que les facteurs d'ajustement ne peuvent changer la complexité d'un programme que dans une proportion de 35%.

---

<sup>14</sup> Pour les valeurs de TFA comprises entre 0 et 70.



Mais l'on peut aussi tirer une deuxième conclusion de ces formules: chaque facteur d'ajustement peut exercer une influence sur le projet, qui sera coté de 0 à 5, on peut donc, déduire que tout facteur d'ajustement exerce une influence proportionnellement identique, qui se traduit par un changement de +/- 2,5 % dans la complexité globale du projet. Ce qui revient à dire, que la distribution des traitements exerce une influence strictement identique sur la complexité du projet que le nombre des sites destinataires.

A cause de ces deux aspects, les facteurs d'ajustement de FPA ont été souvent contestés; il serait donc intéressant d'ajuster ces facteurs en fonction des réalités spécifiques à l'organisation.

#### **4.4. LE CALCUL DE LA TAILLE DU LOGICIEL**

Une fois le nombre de points de fonctions nets déterminé, il faut estimer la charge et les délais de développement.

Albretch ne propose aucune méthode pour y parvenir, il se content de trouver la complexité globale ajustée.

D'autres auteurs proposent des tables de conversion soit, entre les points de complexité de FPA, soit, entre le nombre de Mois.Homme pour réaliser le projet; soit, entre le nombre de Kilo-instructions du projet. Ces tables sont souvent ajustées en fonction du langage utilisé.

Reprenons la méthode sélectionnée par Roux (ROUX, septembre 90):

D'abord, on calcule le nombre d'instructions sources en fonction des points globaux FPA selon la proportion :

$$ISL = 118,7 \times FPA - 6490$$

où ISL : Nombre d'instructions sources livrées,

FPA : Nombre de points ajustés.

(LONDEIX 87)

Formule 7. "Nombre d'instructions sources livrées."

Cette formule est prévue pour la programmation en langage COBOL; pour un autre langage il suffit d'utiliser la table de conversion proposée par Capers Jones (CAPERS JONES 86) :

Langage	ISL
Assembleur	320
Macro-assembleur	213
C	150
COBOL	106
Fortram	106
Pascal	91
RPG	80
PL/1	80
ADA	71
Basic	64
APL	32

Tableau 14. "Nombre de ISL par langage de programmation".

On parvient ainsi à trouver la taille du programme en instructions sources livrées. Celles-ci on peut les utiliser comme données dans le modèle COCOMO pour obtenir la charge globale, les délais et la répartition par phases.

## 4.5. CONCLUSION

La méthode FPA présente des atouts non négligeables :

- elle fournit une estimation assez fiable à un moment très précoce du développement,
- elle est facilement paramétrable car on peut toujours changer ou modifier les facteurs d'ajustement dans le modèle,
- elle est très facile à utiliser et ne demande aucun outil en particulier. En effet, elle peut être réalisée à la main,
- enfin, elle est très généralisable car elle fait omission de la façon dont le projet sera développé.

Elle présente toutefois certains inconvénients :

- premièrement, elle est assez rigide en ce qui concerne les tables de pondération. En effet, il n'est pas évident de les paramétrer en fonction de l'organisation sans les faire perdre leur validité,
- ensuite, elle ne donne qu'un résultat abstrait. Car, il faut s'appuyer sur un autre modèle pour pouvoir estimer la charge et les délais;
- enfin, cette méthode est surtout préparée pour les développements des projets d'application, mais elle fournit de résultats non-pertinents de qu'on examine des projets d'une autre nature.

En somme, la méthode FPA permet d'avoir une estimation rapide avec une fiabilité suffisante, dans un premier stade du développement.

## Chapitre 5. LE MODELE SLIM

Les modèles de COCOMO et FPA vus précédemment nous fournissaient des estimations précieuses qui pouvaient être paramétrées par des facteurs d'ajustement. Mais ces modèles devenaient vite lourds quand il s'agissait de calculer l'effet de la variation d'un paramètre dans l'ensemble du cycle de vie. En effet, ils ne permettaient que des variations ponctuelles et discrètes que, parfois, peuvent s'avérer insuffisantes.

Exemple : Dans le modèle COCOMO, on a: soit, un projet organique, soit, un projet semi-detaché mais il y a rien entre les deux. Les pourcentages de répartition varient selon que l'on soit dans un des modèles de développement ou que l'on soit dans l'autre, d'une façon discrète.

Lawrence Putnam a essayé de combler ce vide, il a réalisé un modèle d'estimation algorithmique avec des variations continues.

Pour faire cette étude, il s'est basé sur une série de théories existantes paramétrées par des études statistiques sur des projets déjà finis. Les principales théories sur lesquelles il s'est basé sont les hypothèses de Peter Nordem et les courbes de Raleigh.

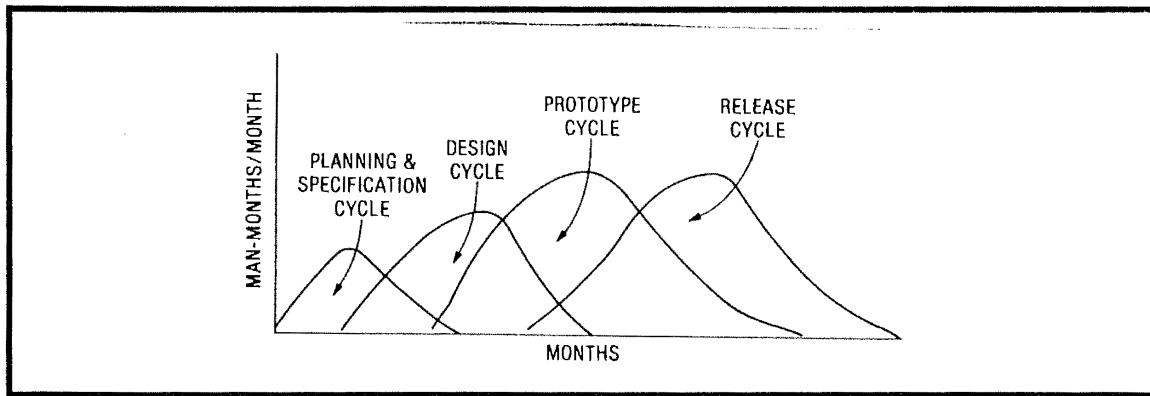
D'abord, voici la présentation des objectifs et des principes du modèle; ensuite, on passera en revue les apports de Nordem et de Raleigh; par après, on expliquera les différentes équations du modèle et les avantages qu'elles peuvent apporter.

### 5.1. LE PRINCIPE

Nordem a fait une étude théorique sur la façon dont les gens résolvent leurs problèmes. Il a découvert qu'il y a des cycles qui se répètent

dans la résolution des problèmes et cela quelque soit le type de problème à résoudre.

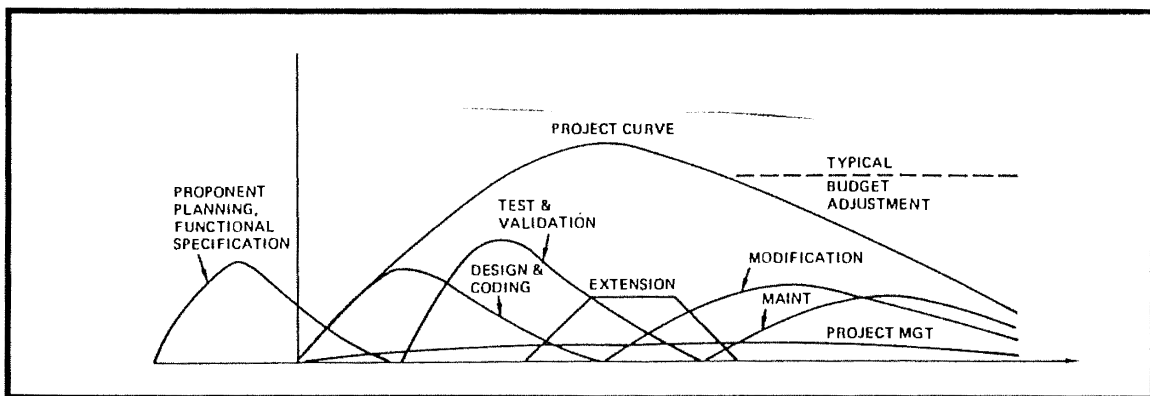
Toute activité peut donc être représentée par une courbe qui monte d'abord et par la suite diminue en effort, en fonction du temps. Par exemple, les cycles dans le développement d'un projet de production industrielle sont représentés par le graphique 4 :



(PUTNAM 80)

Graphique 4. "Cycles dans le développement d'un projet".

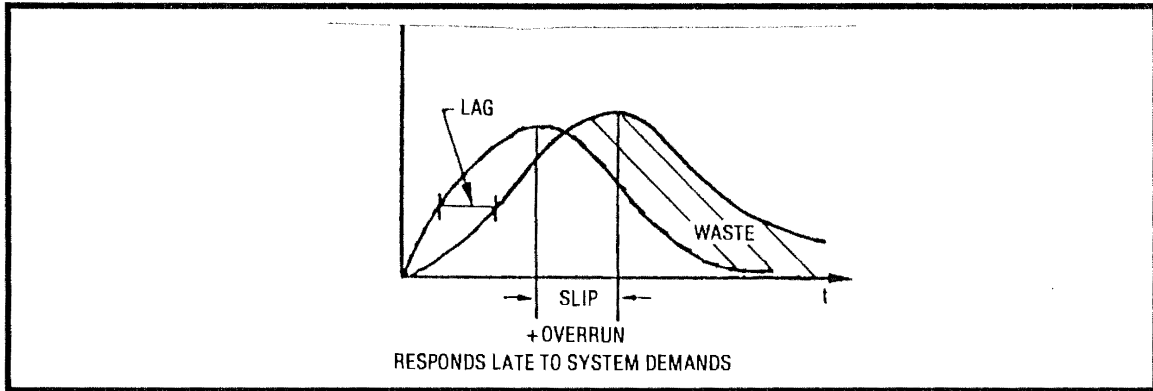
Putnam présente les courbes similaires pour le développement de projets informatiques qui incluent des cycles de planification, de conception, d'implémentation, de test et de validation, de modification, de maintenance, etc.



Graphique 5. "Courbes pour le développement de projets informatiques".

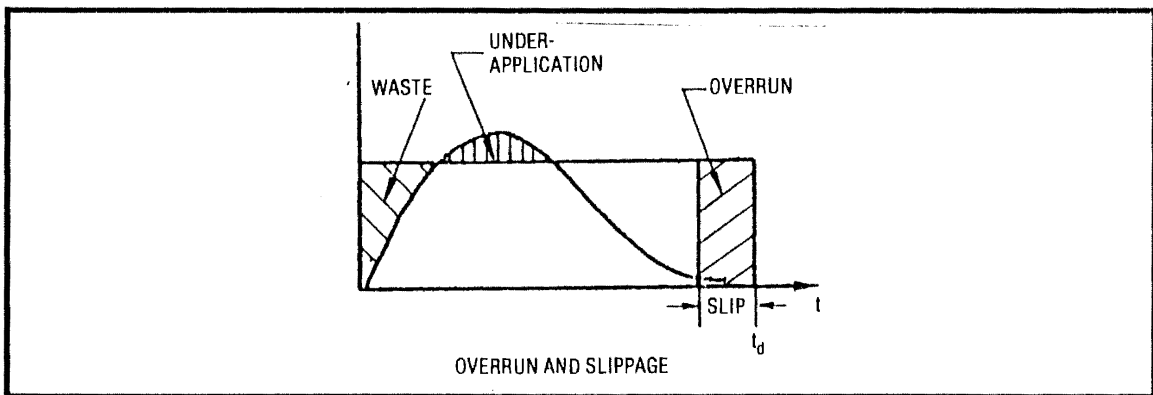
Cette accroissement de charges dans le développement informatique doit être respectée car le fait d'allouer incorrectement du personnel au projet peut entraîner des conséquences catastrophiques. Voyons les quatre exemples proposé par Putnam (PUTNAM 80) :

Le graphique numéro 6 représente un grand projet qui demande l'allocation de beaucoup de personnel, le fait d'avoir alloué du personnel un peu trop tard a produit une bavure qui est représentée dans le graphique par la zone barrée.



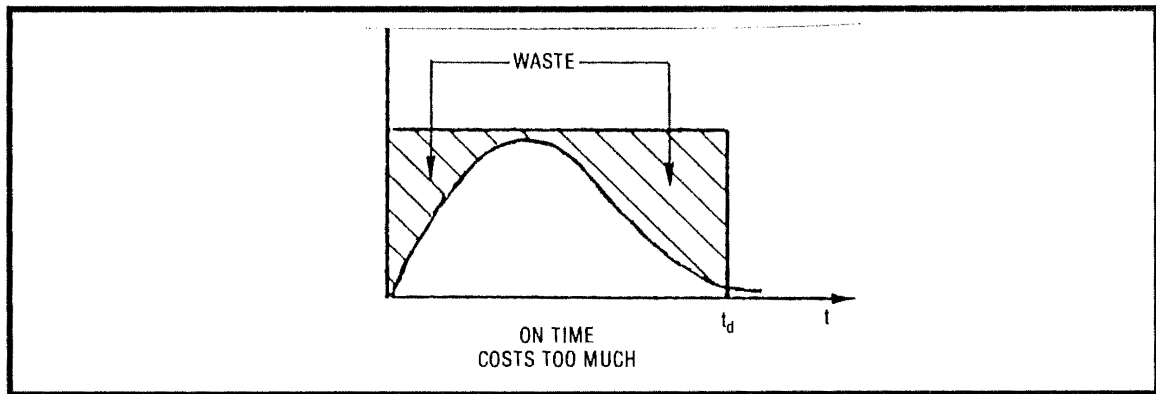
Graphique 6. "Grand projet".

Le graphique numéro 7 représente un projet où le personnel nécessaire a été assigné au projet depuis le début. On remarque qu'il y a des zones de gaspillage et des zones de pénurie.



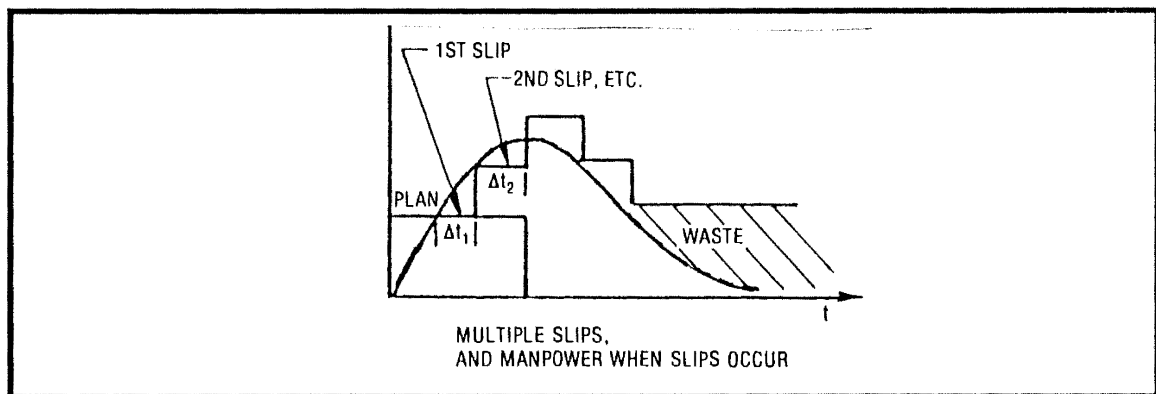
Graphique 7. "Assignation du personnel depuis le début".

Le graphique numéro 8 représente la solution la plus chère au problème de pénuries. Ici, le gaspillage est énorme.



Graphique 8. "Sur allocation du personnel"

Le graphique numéro 9, se rapproche plus de la gestion courante du personnel du projet, il y a de petites bavures et de gaspillages qui s'accumulent pour créer un gaspillage final considérable.



Graphique 9. "Allocation progressive".

Putnam a développé son modèle pour essayer de favoriser une allocation optimale du personnel ainsi que pour trouver une façon uniforme de mesurer la difficulté qu'entraîne un projet.

## 5.2. NORDEM

La base théorique du modèle est qu'un projet informatique peut être représenté par un ensemble fini de problèmes à résoudre.

Cela implique que le développement informatique demande un effort identique à celui de résoudre un problème et que la prise de décision dans le processus de conception équivaut à la diminution du nombre de problèmes à résoudre.

Les différentes activités du processus de développement coupent l'espace des problèmes en sous-espaces qui correspondent aux différentes phases du cycle de vie du projet.

Certaines hypothèses sont prises en relation à tout sous-espace des problèmes :

1. Le nombre de problèmes à résoudre est fini.
2. Le fait de résoudre un problème a un impact positif sur l'ensemble des problèmes à résoudre.
3. Une décision enlève un problème de l'espace de problèmes non-résolus (Un événement ou une décision est une variable indépendante).
4. Le quantité de personnel est proportionnelle au nombre de problèmes dans l'espace des problèmes.

A partir de ces hypothèses, Nordem développe une théorie mathématique assez complexe, basée sur des études statistiques de la distribution de Weibull (PUTNAM 80).

Cette distribution apporte au modèle une nouvelle hypothèse : La capacité de l'équipe à résoudre un problème de l'espace des problèmes. Celle-ci varie dans le temps, autrement dit, les concepteurs résoudraient les problèmes avec de plus en plus d'efficacité, ils se familiarisent donc avec le contexte.

A partir de cette théorie, Nordem obtient une courbe qui représente le cycle de vie de tout projet soumis à ces hypothèses. Cette courbe est représentée par l'équation :



$$C(t) = K \times (1 - e^{-at^2})$$

où

- "C(t)" est la charge cumulée à l'instant t,
- "K" représente la charge totale sur tout le cycle de vie (maintenance incluse) du projet,
- "a" est une constante mesurée en unités de temps qui doit être paramétrée.
- "t" représente le temps depuis le début du projet.
- "e" est la constante d'Euler, 2,718281...

Formule 8. "Charge cumulée à l'instant t".

Pour obtenir l'effort marginal en fonction du temps, il suffit de dériver cette même équation :

$$\text{Eff}(t) = \frac{dC(t)}{dt} = 2 K a t e^{-(at^2)}$$

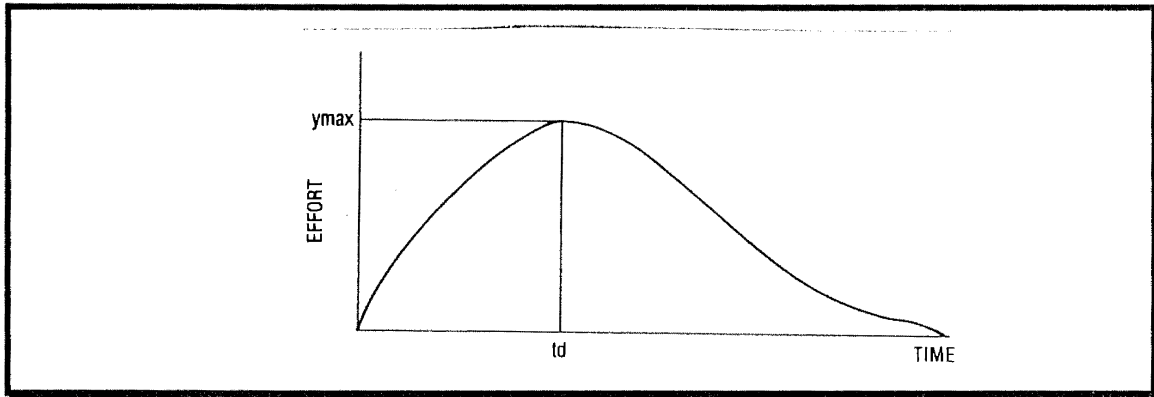
où

- "Eff(t)" est l'effectif en Hommes nécessaire à l'instant t,
- "C(t)" est la charge cumulée à l'instant t,
- "K" représente la charge totale sur tout le cycle de vie (maintenance incluse) du projet,
- "a" est une constante mesurée en unités de temps qui doit être paramétrée.
- "t" représente le temps depuis le début du projet.
- "e" est la constante d'Euler, 2,718281...

Formule 9. "Effectif en hommes à l'instant t".

## 5.3. RALEIGH

L'équation précédente (formule 9) représente une courbe de Raleigh. Sorte de courbe en cloche, non symétrique, avec un pic plus ou moins prononcé.



Graphique 10. "Courbe de Raleigh".

En effet, elle représente la somme des courbes des cycles de différentes phases. Ainsi, l'effort dans le développement informatique reste représenté par une courbe homogène.

Cette courbe a un pic, (point où la fonction obtient son maximum). On va représenter par  $t_d$  le temps qui se déroule depuis le début du projet jusqu'au moment où on atteint ce pic.

Comme le point où la dérivée première est égale à zéro représente le maximum de la fonction :

$$\frac{d\text{Eff}(t)}{dt} = 0$$

Pour obtenir la valeur de  $t_d$ , il suffit de la substituer. On obtient donc :

$$2 a t_d^2 = 1 \Rightarrow t_d = \frac{1}{a \sqrt{2}}$$

En utilisant cette valeur de  $t_d$  dans l'équation (2) on trouve l'effectif maximum de personnel nécessaire dans le projet :

$$\text{Eff}(t_d) = \frac{K}{t_d \cdot 1.648721, \dots}$$

qui met en relation l'effectif maximum,  $Eff(t_d)$ , à l'instant  $t_d$  et la charge globale  $K$  sur l'ensemble du projet.

## 5.4. LES EQUATIONS DE PUTNAM

"Les travaux de Nordem sont théoriques. Ils conduisent à des équations pour lesquelles l'effectif instantané est représenté par une courbe mathématique dite de Raleigh. A partir de constatations pratiques et de l'examen de courbes de répartition des charges pour des projets réels (...) Putnam a donné des explications pratiques à ces équations. Il a déduit un modèle d'estimation, le modèle SLIM." (PUTNAM 80)

La première équation pratique de Putnam est dérivée directement de l'équation (2) de Nordem. Putnam n'a fait que la paramétrer pour l'employer dans les développements informatiques. D'après lui, le pic de la courbe de Raleigh s'obtient quand le projet est prêt pour l'installation, les phases de spécification, la conception, le codage et le test d'intégration sont déjà accomplies.

De ce fait la formule prend la forme :

$$Eff(t) = \frac{K}{t_d^2} t e^{-(t^2/2t_d^2)}$$

où :

- "Eff(t)" est l'effectif à l'instant  $t$ ,
- "K" est la charge totale du développement du projet depuis les spécifications jusqu'au la maintenance incluse,
- " $t_d$ " est le temps en années depuis le début du programme jusqu'au la phase d'installation du programme,
- "e" est la constante d'Euler, 2,718281...

Formule 10. "Effectif à l'instant  $t$ ".

La seconde équation de Putnam s'obtient en faisant  $t_d=t$  dans l'équation précédente, elle nous permet d'obtenir l'effectif maximum de personnel nécessaire :

$$M_{eff} = \frac{K}{t_d * 1.648721,..}$$

Ces équations peuvent toutes les deux être employées dans les deux sens, ainsi, on pourrait calculer la charge globale, maintenance incluse, si on a déjà installé le produit, car, on connaîtra déjà le maximum de personnel effectif et le temps  $t_d$ .

L'assignation du personnel au projet devient donc une fonction croissante lors des phases de développement et ne doit pas augmenter beaucoup trop vite car le personnel n'aurait rien à faire.

## 5.5. LA DIFFICULTÉ

La difficulté de Putnam est définie en dérivant sa première équation (3) puis en déterminant sa valeur pour  $t=0$  :

$$D = \frac{K}{t_d^2}$$

Elle représente le taux initial d'allocation de personnel dans le projet, plus il est nécessaire d'augmenter une équipe vite plus ce projet devient difficile.

Cette équation peut être dérivée par rapport au temps et par rapport à la charge :

$$\frac{dD}{dK} = \frac{1}{t_d^2} ; \quad \frac{dD}{dt_d} = -2 \frac{K}{t_d^3}$$

Ces deux équations représentent l'influence de ces deux variables dans la difficulté d'un projet.

Prenons un exemple, admettons un projet de 200 Années.Homme qui sera livré après trois ans. Ce projet aura une difficulté de 22.

Si on prévoit un certain nombre de fonctions en plus qui accroîtront le projet d'un 10% à 220 Année.Homme et qu'on veut respecter les délais de livraison on aura une difficulté qui passera de 22 à 24 ce qui reste acceptable.

Par contre, si on maintient les fonctionnalités du projet mais qu'on veut réduire le temps de réception d'un 10% (la livraison se fera alors au-bout de 2,7 ans) et la difficulté passera de 22 à 27 ce qui fait un accroissement de 18%.

Cette équation peut également être employée de plusieurs façons. On pourrait calculer le taux de difficulté qu'une équipe de travail peut supporter ou la diminution de la difficulté produite par un élargissement des délais.

## 5.6. LA PRODUCTIVITÉ

Putnam fournit également une mesure de la productivité du développement. Pour lui, la productivité est le rapport entre le nombre d'instructions livrées et le temps de développement.

Par ailleurs, suite à des études sur plusieurs projets Putnam à défini un rapport entre la difficulté d'un projet et son taux de productivité, cela nous donne :

$$\text{Productivité} = \frac{\text{ISL}}{\text{Coût depuis 0 jusqu'à } t_d} = C_n * D^{-2/3}$$

où

- "Cn" est une constante qui dépend de l'environnement,
- "D" représente la difficulté,
- "ISL" représente le nombre d'instructions source livrées.

Formule 11. "Productivité".

A partir de ces équations et de la formule (9) de Nordem. Putnam définit son "équation logiciel" :

$$ISL = E * K^{1/3} * t_d^{4/3}$$

où

- "ISL" est le nombre d'instructions source livrées,
- "E" remplace la constante de l'environnement,
- "K" est la charge globale de tout le projet, maintenance incluse,
- "t<sub>d</sub>" représente le temps depuis le début du projet jusqu'à l'installation.

Formule 12. "Equation logiciel de Putnam".

Cet équation logiciel relie le nombre d'instructions source avec la charge globale du projet et avec le temps de livraison. E remplace la constante de l'environnement de travail et permet d'adapter le projet à un environnement propre. On pourrait envisager un programme qui définirait E en fonction d'une liste de facteurs d'ajustement, bien que Putnam ne précise pas la méthode pour le faire.

Cette dernière équation a été tournée dans tout les sens, des rapports et des comparaisons peuvent être faits avec les autres équations du modèle. Cela nous permet d'obtenir l'une des variables à partir des autres.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Pour plus de détail, consultez les références (PUTNAM 78) (ROUX, octobre 90)

## 5.7. CONCLUSION

Les équations de Putnam permettent d'obtenir la répartition des charges d'un grand projet et de mesurer le risque (lié à la difficulté) qui entraîne notre choix.

Elles permettent également d'estimer la charge nécessaire à la maintenance d'un projet qui a été déjà livré et nous fournissent des bases de comparaison de la productivité d'un équipe de travail.

Le paramètre de difficulté est aussi une donnée précieuse pour le choix du personnel dans le projet.

Ces équations deviennent un outil indispensable pour estimer la variation d'une donnée dans le suivi du projet.

Le modèle de Putnam est aussi un modèle contesté, il semblerait que ces données ne sont pas toujours fiables pour de petits projets.

Par ailleurs, les ratios d'accroissement de la difficulté ne gardent pas de proportion par rapport à celles proposées dans le modèle COCOMO (voir facteurs d'ajustement chapitre 3). En effet, dans le modèle COCOMO la variation maximale suite à des contraintes de délais est de 1,66% alors que dans le modèle de Putnam, il n'y a pas de limite.

En conclusion, le modèle SLIM de Putnam est un complément intéressant dans toute estimation informatique et permet une répartition des effectifs optimale.

Après avoir passé en revue certains des principaux modèles d'estimation, nous allons étudier en détail les facteurs d'ajustement de quelques modèles et analyser ainsi leur importance dans le processus de production.

## Chapitre 6. LES FACTEURS QUI AFFECTENT LA PRODUCTIVITÉ.

On a déjà vu que la productivité dans le développement de projets informatiques pouvait être influencée par des critères externes à la nature de l'application et que ces critères pouvaient jouer un rôle décisif dans le temps (et donc le coût) de la production.

Dans ce chapitre, une comparaison des principaux facteurs d'ajustement sera faite, en essayant de tirer des conclusions sur leur importance.

Premièrement, un aperçu général sera donné des modèles d'ajustement et on effectuera un premier tri parmi ceux-ci en fonction de la nature des facteurs.

Ensuite, seront exposés certains critères qui nous aideront à choisir parmi les facteurs, ceux qui s'adaptent le mieux à notre méthode de travail et qui mettent le plus en évidence la réalité de notre projet.

Enfin, on passera en revue les principaux facteurs d'ajustement qui sont généralement utilisés (directement ou tacitement) par tous les modèles d'estimation.

### 6.1. LE GRAND UNIVERS DES FACTEURS

La réalisation d'un projet informatique peut être classée comme une tâche intellectuelle de résolution de problèmes. La tâche est d'autant plus complexe qu'elle demande l'interaction de plusieurs personnes avec des connaissances différentes et qui souvent, de par l'évolution du monde informatique, connaissent mal ou peu leur environnement du travail (machines, langages, etc).



On comprend donc, qu'il y ait un éventail de facteurs différents qui puissent influencer le bon déroulement du projet.

Ces facteurs ne sont pas nécessairement les mêmes pour tous les projets car les contraintes de réalisation ainsi que l'équipe de travail peuvent fortement varier.

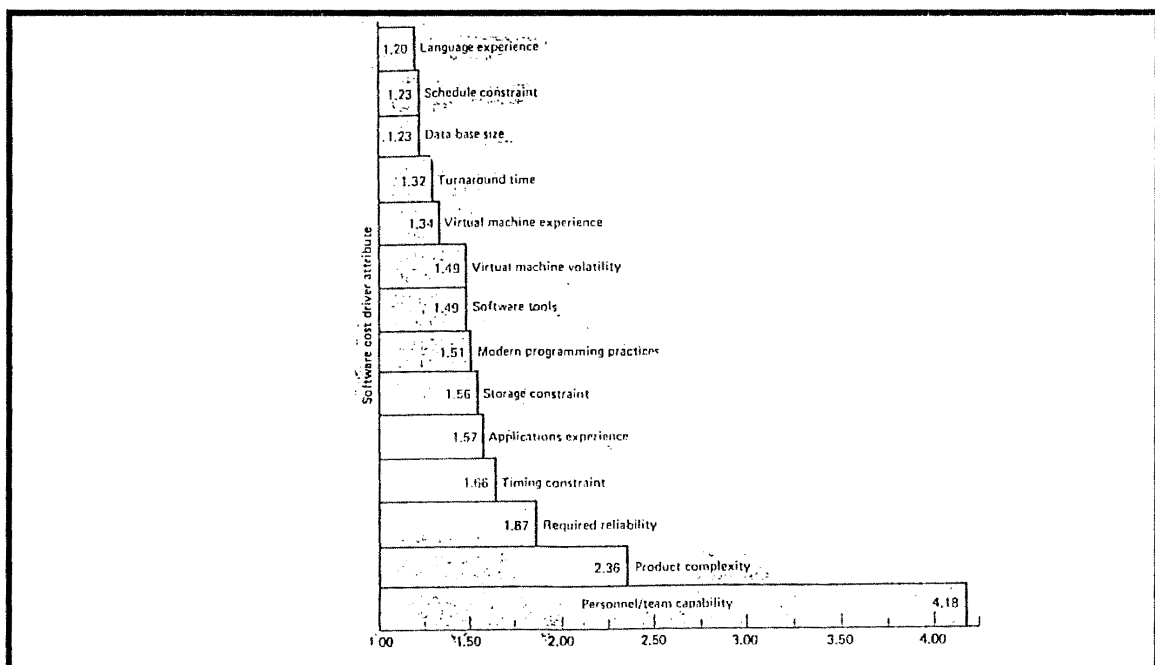
Il est aussi important de préciser que certains facteurs qui font varier la productivité ne peuvent être ni prévus ni formalisés, du fait de leur caractère personnel (un décès) ou de leur caractère aléatoire.

Pour énoncer les facteurs d'ajustement, on a choisi quatre critères principaux, qui permettent de faire un premier classement :

- les facteurs en relation avec le personnel,
- les facteurs en relation avec la méthode de travail,
- les facteurs en relation avec le produit
- les attributs de l'ordinateur.

### 6.1.1. Les facteurs en relation avec le personnel

Comme on peut voir dans la figure ci-jointe:



(BOEHM 81)

Graphique 11. "Facteurs d'ajustement".

les caractéristiques du personnel ont sur le coût un impact supérieur à tous les autres facteurs.

C'est aussi au niveau du personnel que l'on retrouve le plus grand nombre de situations inespérées. De ce fait, certains modèles (surtout les modèles algorithmiques) négligent, voir s'abstiennent, de paramétrer leurs modèles, en fonction des critères de personnel.

Tel est le cas, par exemple, du modèle de Putnam. De mon point de vue, il est tout de même intéressant de porter une certaine correction en fonction des critères de personnel, ceci nous permet de diminuer l'incertitude et ne demande pas trop d'effort.

Les principales facteurs d'ajustement sont :

La qualification du personnel, l'expérience du domaine concerné, la familiarité avec la machine virtuelle, la connaissance du langage de programmation, la qualité de l'organisation du projet, l'expérience avec des problèmes similaires, la taille de l'équipe, l'organisation de l'équipe, l'expérience de l'équipe à travailler ensemble, la qualité du chef de projet, le morale de l'équipe, etc.

### **6.1.2. Les facteurs en relation avec la méthode de travail**

Ici, à nouveau, on n'inclut que les facteurs que sont relativement faciles à paramétrer et on laisse de côté tous ceux qui sont trop imprécis.

Dans ce groupe de facteurs, il est facile de voir de grandes divergences entre l'importance accordée à un facteur d'ajustement dans un modèle ou dans un autre. Ceci est dû à deux raisons principales :

1. L'évolution des modèles méthodologiques, avec l'emploi de nouveaux outils.
2. Plusieurs modèles d'estimation, dont ceux exposés au chapitre 2 et suivants, datent du début des années 80. A l'époque, les connaissances et l'emploi d'outils sophistiqués de programmation n'étaient pas aussi rependus et donc, il était difficile d'estimer correctement leur importance.

Parmi les principaux facteurs de ce groupe, on a retenu:

Le langage de programmation, l'analyse et la conception descendantes, une représentation structurée de la conception, un développement progressif et descendant, des analyses ou des inspections de la conception, une programmation structurée, l'existence d'un bibliothécaire du projet, la gestion avec des échéances précises, les outils de test, les compilateurs sophistiqués (optimisants), la réalisation ou pas sur plusieurs sites, la structure de l'équipe de travail, etc. Certains d'entre eux seront traités plus en détail dans la suite du chapitre.

### **6.1.3. Les facteurs en relation avec le produit**

On retiendra dans cette rubrique tout facteur qui permette de différencier notre projet des autres et qui puisse influencer notre projet :

La fiabilité requise, la taille de la base de données, la complexité du logiciel, la taille du projet, le temps de réponse requis, la portabilité, la structure de l'information, le nombre de modules, la relation entre les modules, la mémoire à gérer, la quantité de codes réutilisés, le niveau de définition du problème, la quantité de documentation, les contraintes de sécurité, le type de logiciel, etc.

### **6.1.4. Les attributs de l'ordinateur**

On retiendra tout ce qui est en relation avec l'ordinateur susceptible de changer la productivité de l'équipe de travail :

Les contraintes de temps d'exécution, les contraintes de taille mémoire, l'instabilité de la machine virtuelle, le temps de restitution des travaux, les contraintes de sauvegarde, le temps de réponse, etc.

## **6.2. LES CRITERES POUR SELECTIONNER LES FACTEURS**

Sans aucune doute, il y a d'autres facteurs qui peuvent être ajoutés à ces listes, mais ceci nous donne un bon aperçu de l'étendue de facteurs existants.

Il faut ajouter, que chaque facteur peut influencer la productivité individuellement mais, il est probable, que ces mêmes facteurs interagissent entre eux et affectent la productivité de façon très différente.

Il serait donc pratiquement impossible d'inclure tous ces facteurs dans un seul modèle. Plusieurs raisons nous viennent à l'esprit :

- la lourdeur d'utilisation,
- la difficulté à paramétrer le modèle,
- la difficulté de gérer les inter-relation entre les facteurs,
- l'inutilité de la démarche.

En fait, il y a eu un essai d'utiliser, dans un modèle multi-linéaire, 104 facteurs d'ajustement,<sup>16</sup> les résultats n'étaient pas convaincants.

Il faudrait donc, réduire la liste des facteurs à ceux (de préférence un petit sous-ensemble) qui ont un effet important et mesurable dans la productivité et les incorporer dans un modèle réaliste.

Pour arriver à ce groupe de facteurs importants, on va définir une série de critères qui devront être atteints par ceux-ci pour être sélectionnés :

- quantifiable et objectif,
- degré de généralité,
- importance,
- indépendance.

### **6.2.1. Quantifiable et Objectif**

On dira qu'une mesure est quantifiable si elle peut être calculée avec précision avec des critères définis auparavant.

Il faudrait que cette valeur ne change pas en fonction du temps, ni du lieu, ni surtout de celui qui la quantifie.

---

<sup>16</sup> SDC par référence (NELSON 66)

De préférence, on retiendra des critères qui peuvent être calculés par un algorithme, mais ceux-là sont plutôt rares car si telle est leur condition, ils sont souvent déjà intégrés dans le modèle lui-même.

### **6.2.2. Degré de généralité**

Le degré de généralité s'explique par le fait de pouvoir être appliqué à la plupart des projets, et donc que le facteur ne soit pas restreint à un type bien concret de projet. Par exemple, certains facteurs de sécurité peuvent être d'une importance capitale dans le développement des projets militaires mais ils peuvent n'est pas être intéressants pour les autres projets.

### **6.2.3. Importance**

Un facteur sera "important", pour notre sélection, si il est significatif du point de vue de la variation de productivité produite par une variation du facteur. Autrement dit, tout facteur qui ne produise pas de variation dans la productivité, si important soit-il, ne sera pas retenu.

### **6.2.4. Indépendance**

Les facteurs qui ne sont pas indépendants, c'est-à-dire, qui suivent une même progression entre eux, doivent être traités ensembles.

Ainsi, on pourrait regrouper dans la rubrique méthodes modernes de programmation les facteurs : analyse et conception descendantes, représentation structurée de la conception, inspections de code et programmation structurée.

Des groupements identiques peuvent être faits entre des facteurs qui agissent en parallèle.

## **6.3. LES FACTEURS PRINCIPAUX**

Après avoir passé en revue certains critères pour guider le choix des facteurs d'ajustement, on va regarder plus en détail certains des facteurs les plus importants qui sont généralement reconnus par la plupart des modèles d'estimation.

### **6.3.1. Complexité des traitements**

Elle s'apprécie par la logique du code, la sophistication des algorithmes, les entrées/sorties et le modèle de données manipulées.

Elle est mise en évidence dans pratiquement tous les modèles, mais elle prend une importance relative très distincte.

Dans le modèle COCOMO, la complexité est décrite comme intrinsèque au produit, elle sera donc très faible en cas de code linéaire avec peu de DO, d'IF, des SELECT non imbriqués, des calculs simples, etc. Elle sera par contre élevée dans les cas: de systèmes en multiprocesseur, des systèmes distribués, des calculs difficiles et non-structurés, des développements d'analyses en langage naturel, etc.

Pour plus de détail voir graphique 15, qui représente la complexité des modules en fonction de leur type. (BOEHM 81)(FAIRLEY 85)

Rating	Control Operations	Computational Operations	Device-Dependent Operations	Data Management Operations
Very low	Straightline code with a few non-nested SP operators: DOs, CASEs, IFTHEN-ELSEs. Simple predicates	Evaluation of simple expressions: for example, $A = B + C * (D - E)$	Simple read, write statements with simple formats	Simple arrays in main memory
Low	Straight forward nesting of SP operators. Mostly simple predicates	Evaluation of moderate level expressions, for example, $D = \text{SORT}(B * 2 - 4 * A * C)$	No cognizance needed of particular processor or I/O device characteristics. I/O done at GET/PUT level. No cognizance of overlap	Single file subsetting with no data structure changes, no edits, no intermediate files
Nominal	Mostly simple nesting. Some intermodule control. Decision tables	Use of standard math and statistical routines. Basic matrix and vector operations	I/O processing includes device selection, status checking and error processing	Multifile input and single file output. Simple structural changes, simple edits
High	Highly nested SP operators with many compound predicates. Queue and stack control. Considerable intermodule control	Basic numerical analysis: multivariate interpolation, ordinary differential equations. Basic truncation, roundoff concerns	Operations at physical I/O level (physical storage address translations; seeks, reads, etc). Optimized I/O overlap	Special purpose subroutines activated by data stream contents. Complex data restructuring at record level
Very high	Reentrant and recursive coding. Fixed-priority interrupt handling	Difficult but structured NA: near-singular matrix equations, partial differential equations	Routines for interrupt diagnosis, servicing, masking. Communication line handling	A generalized, parameter-driven file structuring routine. File building, command processing, search optimization
Extra high	Multiple resource scheduling with dynamically changing priorities. Microcode-level control	Difficult and unstructured NA: highly accurate analysis of noisy, stochastic data	Device timing-dependent coding, microprogrammed operations	Highly coupled, dynamic relational structures. Natural language data management

Tableau 15. "Choix du niveau de complexité".

Le plus grand écart entre deux types de complexité est pour COCOMO de 2,36. Ce qui veut dire, qu'un projet de complexité très très faible avec 100 lignes de code, aurait 236 lignes si sa complexité avait été maximale (toutes autres choses étant égales par ailleurs).

Chez FPA l'écart n'est que de 2,5% au maximum, comme les facteurs d'ajustement dans le modèle. Cette appréciation est très faible par rapport aux autres modèles.

Pour le modèle PRICE de RCA (FREIMAN 79) le ratio est de 6 à 7 fois plus.

Dans le modèle Aron (ARON 74) il oscille entre 4 à 6,7 en fonction du langage.

Pour Putnam la difficulté est une fonction du temps et de la charge et ne peut donc pas être comparée avec les chiffres cités ici. Il convient de signaler que la difficulté pour lui n'est pas bornée, elle n'a donc pas de limite.

### **6.3.2. Qualification et expérience de l'ensemble du personnel**

C'est un facteur qui apparaît également dans presque tous les modèles. Dans plusieurs d'entre eux, il est séparé dans des facteurs différents, selon qu'il s'agisse de l'expérience des analystes, de celle des programmeurs, ou bien, qu'il s'agisse de l'expérience sur la machine, ou sur le langage employé, ou tout simplement, de l'expérience dans le domaine.

En fait, il est nécessaire de faire les remarques suivantes :

- cette échelle uni-dimensionnelle n'existe pas : l'aptitude des analystes et des programmeurs dépend de nombreux facteurs et il faudrait l'évaluer suivant une combinaison particulière de ces paramètres ainsi qu'en fonction du travail considéré,

- il n'y a pas de mesure objective de la qualification d'un analyste ou d'un programmeur : des tests censés mesurer le niveau d'intérêt et de motivation n'ont produit, au mieux, que des résultats avec une très faible corrélation avec la qualification réelle,

- le facteur important à évaluer n'est pas la qualification d'un individu, mais celle d'une équipe; ce qui dépend aussi d'autres paramètres comme la cohésion de l'équipe, son aptitude à la communication interne, sa motivation pour un objectif commun et non plus seulement individuel.

(BOEHM 82)

Le modèle COCOMO propose cinq facteurs d'importance inégale :

- la compétence des analystes (ratio max. 2,056),
- l'expérience des analystes mesurée en années de travail (ratio max. 1,573),
- la compétence des programmeurs calculée par percentil par rapport au programmeur moyen (ratio max. 2,028),
- l'expérience dans l'environnement système mesurée également en années (ratio max. 1.344)
- l'expérience du langage utilisé (avec un ratio max. 1,5121).<sup>17</sup>

Ces critères pris individuellement ne donnent que des écarts relativement petits, mais si on les traite tous ensemble, ratio maximale de COCOMO pour l'expérience et la compétence du personnel, ils pourraient monter jusqu'au 13,32 fois!.

Putnam, quand à lui, ne traite pas directement ce facteur, mais toutes ses formules sont pondérées par un facteur, E, qui symbolise l'environnement du travail et y inclut, bien entendu, les capacités de l'équipe.

La formule de la difficulté de Putnam a aussi un rapport étroit avec la capacité d'une équipe. En effet, on ne laissera pas un projet de difficulté 45 dans les mains d'une équipe non- expérimentée.

---

<sup>17</sup> Les ratios présentés représentent les écarts maximaux admis entre la valeur la plus faible et la plus élevée.



Enfin, je tiens à préciser qu'on a pu remarquer dans le projet BILAN (voir chapitre 8) que les équipes ont été souvent TROP bien formées. Car les chefs de projet donnaient souvent des cotes trop bonnes (les meilleures) à leurs subalternes, ceci par crainte d'être critiqués ou pour garder le moral au sein du groupe...

Le modèle FPA n'utilise pas ce facteur car il essaie de faire abstraction de la façon dont le projet sera réalisé.

Enfin, pour les autres modèles, les écarts vont entre un ratio maximal de 7 et 18. Le lecteur intéressé trouvera davantage d'informations dans les références (BOEHM 82) (FREIMAN 79) (ARON 74).

### **6.3.3. Contraintes des délais**

Pour le chef de projet, échanger une modification de l'effort nécessaire par une modification de l'échéancier n'est possible que dans une certaine mesure. Elle doit être planifiée à l'avance, au mieux, au début du projet, et il faudrait également que le responsable du projet ait les moyens pour faire face à cette contrainte. Si cela n'est pas fait, alors autant se faire à l'idée qu'il y aura des retards et qu'ils seront d'une grandeur imprévisible.

Un allongement du calendrier se traduit par une équipe plus petite travaillant plus longtemps.

Une compression du délai entraîne une augmentation du coût du projet, ce qui peut se traduire de diverses manières :

- en dispensant à l'avance, aux programmeurs et au personnel chargé du test, une formation du domaine d'application,
- en achetant des équipements supplémentaires, pour coder, mettre au point et tester plus rapidement. Bien que, dès nos jours, les coûts de "hardware" ont à tel point diminué, par rapport aux coûts du personnel, que rare est l'équipe de travail qui n'a pas tout ce qu'il lui faut.
- en acquérant des logiciels pour faciliter la programmation et en formant le personnel à leur utilisation,

- en détaillant à l'extrême les spécifications des modules pour faciliter le travail en parallèle,

- en rapportant à plus tard la documentation et les tests non strictement nécessaires. (BOEHM 82)

Mais cette compression ne peut être envisagée qu'au début du projet; les tentatives d'accélérer un projet à mi-chemin en augmentant le personnel ne peuvent pas réussir comme l'indique la loi de Brooks :

"ajouter du personnel à un projet déjà en retard ne fait que le retarder encore davantage" (BROOKS 78)

Toutefois, il existe pour chaque projet une limite infranchissable au-delà de laquelle on ne peut pas comprimer davantage.

Les avis sont à nouveau partagés, Boehm propose une compression maximale à 75%, Putnam semble la corroborer car sur 37 projets étudiés il n'y avait qu'un qui dépasse la borne (68%), les autres auteurs partagent la borne, sauf (WALSTON 77) qui propose 80%.

Le modèle FPA, à nouveau, ne prend pas en considération ce facteur.

Putnam fournit une autre formule qui pénalise ou avantage considérablement la compression ou l'allongement des délais en rendant l'effort proportionnel à l'inverse de la puissance quatrième du délais (voir chapitre 5). Ainsi, doubler le délai d'un projet d'effort nominale 100 Mois.Homme, réduirait l'effort nécessaire à 6,25 Mois.Homme!!

#### **6.3.4. Méthodes modernes de programmation**

Celles-ci regroupent également un grand nombre de critères. Définissons d'abord les principaux :

- l'analyse et la conception descendantes. C'est-à-dire "le développement du cahier des charges comme une suite hiérarchisée d'affinements des besoins et des objectifs de l'utilisateur".

- la représentation structurée de la conception : qui permettra de décrire la conception d'une façon modulaire.

- le développement progressif et descendant : "pour qui la conception détaillée, le codage et l'intégration, forment une suite d'élaborations hiérarchisée de la structure de contrôle du logiciel". (BOEHM 82)

- les analyses ou les inspections de la conception: ceci veut dire les analyses régulières et planifiées par d'autres programmeurs et analystes pour vérifier la correction du code,

- un bibliothécaire du projet, responsable de l'archivage et de la gestion de l'ensemble des documents, des programmes et les configurations tout au long du développement.

Plusieurs auteurs considèrent les gains produits par ces "nouvelles" méthodes de travail comme impressionnants. Mais ici encore, il est difficile de déterminer dans le concret quels sont les gains produits par chaque facteur.

Boehm propose 1,51 comme ratio, ce qui est en-dessous de la moyenne.

Walston (WALSTON 77) propose :

- 1,78 pour la programmation structurée
- 1,54 pour l'inspection de la conception et du code,
- 1,64 pour le développement descendant,
- 1,86 pour l'organisation de l'équipe de travail.

Ce qui nous donne un ratio maximal, tous facteurs confondus, de 8,36. Bien supérieur à celui de COCOMO.

Plusieurs autres auteurs ont essayé de paramétrer ces facteurs mais les écarts sont tout aussi grands; deux explications nous viennent à l'esprit devant une telle divergence :

- premièrement, certains de ces facteurs ne sont pas définis selon les mêmes critères; dès lors, si on parle de choses différentes il est normal que les résultats soient différents,

- ensuite, il y a peu d'auteurs qui ont testé tous ces facteurs individuellement dans des échantillons suffisamment grands pour pouvoir en tirer des considérations valables.

En somme, l'ajustement, par des facteurs qui représentent des méthodes "modernes" de programmation, doit être fait avec beaucoup de précautions, et ici plus particulièrement il faut veiller à paramétrer le modèle en fonction des performances obtenues dans l'organisation.

### **6.3.5. Moyens techniques**

Ce facteur d'ajustement reprend également plusieurs facteurs en relation avec des caractéristiques (principalement techniques) de l'ordinateur.

Les principales caractéristiques : la taille de la mémoire, le délai de restitution des travaux et l'instabilité de la machine virtuelle.

Ces facteurs sont, encore, retenus par certains modèles bien que plusieurs d'entre eux sont devenus obsolètes.

Ceci est le cas en particulier du délai de restitution des travaux, car dès nos jours, les imprimantes à côté du poste de travail sont devenues monnaie courante et les travaux en "batch" sont de plus en plus rares pour ce qui est du développement. Il en va de même pour ce qui est des contraintes de taille en mémoire, car les contraintes actuelles sont assez faibles et les études réalisées dans le temps ne semblent plus tout à fait en accord avec la réalité actuelle.

Par contre, pour ce qui est de l'instabilité de la machine virtuelle, qui représente l'ordinateur et l'ensemble de logiciels sur lesquels repose notre programme, on peut affirmer que les ratios restent tout à fait d'actualité.

Boehm propose un ratio de 1,49. Walston par contre va jusqu'au 1,62.

Enfin, dans les autres modèles (Putnam, FPA en particulier) on a pris l'hypothèse que ni la machine ni les logiciels de base (SI et autres) ne changeraient pas en cours de route, on a donc pas de ratio à comparer.

## 6.4. CONCLUSION

Les facteurs d'ajustement sont un complément indispensable à tout modèle d'estimation, car ils permettent d'adapter et paramétrer le projet dans un environnement concret.

Bien qu'il existe des différences assez grandes entre les facteurs d'ajustement des différents modèles, il y a une série des facteurs qui sont reconnus par tous : qualité du personnel, contraintes de temps, etc.

En suite, les facteurs d'ajustement, comme tout modèle, n'ont pas à être statiques, ils peuvent et doivent évoluer en fonction de nouvelles contraintes et de variations dans l'environnement et les méthodes de travail.

Enfin, la meilleure façon pour profiter des facteurs d'ajustement, est de paramétrer leur valeur en fonction des bases de données sur des projets réalisés dans l'organisation, cela nous permettra également de suivre l'historique des projets et d'aide à la décision.

## Chapitre 7. CRITIQUE ET LIMITES DES MODELES D'ESTIMATION

Des nos jours, il n'est pas rare de constater des écarts entre les estimations initiales et les résultats finalement obtenus.

J'ai pu constater que ces écarts sont souvent beaucoup trop grands que pour être négligés, il convient donc de s'attarder sur les erreurs couramment réalisées lors des estimations ainsi que sur les limites de ses estimations pour essayer de tirer une série de conclusions sur l'utilité réelle des estimations.

On commencera le chapitre avec une série de techniques à ne pas utiliser dans le processus d'estimation.

Ensuite, on exposera les limites intrinsèques à toute estimation.

Enfin, on passera en revue, quatre idées qu'il faut toujours avoir en tête lors de la réalisation d'une estimation.

### **7.1. LES FAUSSES ESTIMATIONS**

Lorsqu'on réalise une estimation informatique on peut être guidé par plusieurs buts : on peut tout d'abord chercher à estimer les données futures du projet; dans ce cas, on voudra savoir quelle sera la durée réelle du projet ou sa taille, entre autres. Mais, il se peut qu'on réalise des estimations avec d'objectifs tout à fait différents. Il s'agira, par exemple, d'essayer de gagner un contrat moyennant une estimation trop maigre pour être réaliste, ou de dépenser le budget disponible avec des estimations beaucoup trop généreuses.

Il s'agit dans la plupart des cas d'estimations qui ne le sont pas en réalité car, elles ne sont pas basées sur les fonctionnalités attendues du

projet ou sur les caractéristiques techniques de l'équipe de travail, mais plutôt sur des facteurs souvent d'ordre économique qu'on cherche à justifier.

Ces méthodes étaient très populaires dans les premiers projets informatiques car les modèles formels d'estimations n'étaient pas encore assez répandus, et que les utilisateurs ne connaissaient pas le rapport certain entre le nombre de fonctionnalités et la taille (donc coût) du projet. Ils étaient donc tentés de retenir l'offre la moins chère en temps, sans se rendre compte qu'ils obtiendraient moins de fonctionnalités en échange.

Voyons maintenant deux de ces techniques :

- Les estimations de Parkinson,
- l'estimation adaptée au coût.

### **7.1.1. Les estimations de Parkinson**

La loi de Parkinsons dit : "le travail s'étend pour couvrir le volume disponible".

En pratique, cela veut dire qu'on essayera de s'adapter au temps et aux ressources disponibles.

Exemple : Si un programme doit être livré avant deux ans, et qu'il y a dix personnes disponibles, alors le projet aura une taille de 10 hommes x 24 mois = 240 Mois.Homme

Cette méthode présente deux grands problèmes :

- Premièrement elle est très imprécise et ses résultats sont souvent faux. Dans notre cas, il se pourrait qu'on arrive au bout des 24 mois et que le projet ne soit encore qu'à la moitié.

- Ensuite, cette méthode encourage la réalisation du projet d'une façon peu formelle. En effet, l'équipe de travail sera dépourvue d'échéances précises et elle aura une tendance à allouer un même nombre de personnes depuis le début du projet jusqu'à sa fin, avec le surcoût que cela implique.

En somme, cette méthode ne représente pas véritablement une estimation mais plutôt un choix économique (stratégique). Elle doit donc être utilisée en tant que tel et pas en tant qu'estimation.

### **7.1.2. L'estimation adaptée au coût**

Cette méthode est très similaire à la précédente. En effet, ici on va essayer d'adapter nos estimations au coût prévu par le client.

Exemple : Si on sait qu'un projet coûtera 50 millions mais que le client n'a prévu que 25; il suffit de réaliser une estimation qui semble crédible et qui donne un coût total d'environ 25 millions.

Cette méthode est à proscrire d'un point de vue informatique, bien qu'elle puisse nous aider à obtenir un contrat; à long terme, le client finira par comprendre ce qui est arrivé et il risque d'être très déçu.

Ces deux techniques ne sont pas de véritables modèles d'estimation et le client doit se protéger contre cette forme d'agir. La meilleure solution pour le faire est de réaliser, lui-même, les estimations avant de recevoir les réponses à l'appel d'offre. Ainsi, il remarquera les écarts et pourra demander des justifications.

## **7.2. LES LIMITES DES MODELES D'ESTIMATION**

Les estimations informatiques ne réussissent pas toujours, il serait injuste de prétendre que cela est toujours dû au manque de capacité de l'estimateur ou au choix d'un mauvais modèle.

En effet, il y a plusieurs notions intrinsèques aux modèles qui peuvent être la cause des écarts dans les estimations.

### **7.2.1. Base des estimations**

Une des principales limites est le fait que certains modèles utilisent comme données certaines variables qui sont aussi des estimations. Cette limite est d'une importance capitale car ces variables ne sont souvent pas connues avec un degré de précision suffisante.



Par exemple, la plupart des modèles d'estimation de l'effort utilisent la taille du programme comme donnée du modèle. Mais notre capacité d'estimer la taille du programme au début du cycle de développement n'est pas suffisante. Malheureusement, les estimations en effort qui en découlent ne pourront être plus précises que les données de départ.

### **7.2.2. Coût des estimations**

Une deuxième limite est la difficulté et le coût du calcul des estimations. En effet, le coût de la réalisation des estimations inclut le rassemblement et l'étude des données. Il peut devenir plus cher que les avantages qu'on peut en déduire.

De ce fait, les modèles d'estimation plus pratiques sont ceux dont l'information peut être saisie automatiquement et avec peu d'effort supplémentaire pour le programmeur.

Le programme BILAN DE PROJET, exposé dans le chapitre suivant, permet un suivi constant des estimations avec une extraction automatique des données.

### **7.2.3. Modèles de probabilité**

La dernière limite, à mettre en évidence, est le fait que les modèles d'estimation informatique sont essentiellement des modèles de probabilité.

Ces modèles sont eux-mêmes basés sur des variables abstraites et certains facteurs doivent inévitablement être omis.

En vue de ces limites, il faut donc utiliser les résultats d'un modèle informatique avec une grande prudence, en prenant en considération qu'il y a des risques intrinsèques à l'utilisation des modèles et que ces risques ne peuvent être diminués que dans une certaine mesure.

## **7.3. PRINCIPES DE TOUTE ESTIMATION**

Avant de conclure ce chapitre, il faudrait mettre en évidence une série d'éléments qui doivent être présentes lors de la réalisation d'une estimation.

### **7.3.1. Paramétrage**

La plupart des modèles de développement, accessibles de nos jours, doivent être paramétrés. Cela veut dire: déterminer les coefficients et les constantes à partir des données historiques rassemblées dans un environnement déterminé.

La plupart des modèles d'estimation ne peuvent pas être employés dans un environnement différent sans être paramétrés. La conséquence de n'est pas paramétrer les modèles est d'obtenir que des approximations peu intéressantes, voire fausses.

### **7.3.2. Bases de comparaison**

Il devrait être clair que les analyses des estimations ne peuvent être utiles que si l'on compare des données identiques.

Les estimateurs devront être très attentifs à ne pas combiner des informations qui contiennent de définitions qui ne sont pas strictement identiques.

Par exemple, si l'on compare deux résultats qui disent être tous les deux "lignes de code", il faudra être très attentif pour être sûr que les deux variables mesurent les mêmes données. Car une variable pourrait prendre en considération les commentaires et l'autre non. On ne peut pas tirer des conclusions sur ces données sans courir le risque de biaiser les résultats.

### **7.3.3. Aide à la décision**

Les résultats d'une estimation informatique peuvent appuyer, mais jamais remplacer, les prises de décision des chefs de projet expérimentés.

On considère les modèles d'estimation comme des outils d'aide à la décision, mais ils ne peuvent, en aucun cas, remplacer le chef de projet car :

- en général les estimations ne prennent en considération qu'une petite partie du processus de développement du projet,
- même quand les estimations ont été correctement réalisées, elles ne prennent en considération qu'une petite partie des variables concernées dans la réalité du développement,
- les modèles sont paramétrés par des moyennes pondérées,
- étant donné les énormes écarts entre la productivité des personnes, les estimations basées sur des moyens pondérés peuvent donner des résultats disproportionnés dans certains environnements. En général, le chef de projet devra se passer de facteurs et des modèles qui ne s'appliquent pas directement à son projet, ceux-ci risquent de biaiser l'estimation.

Il devrait donc se laisser guider par son expérience et son intuition.

#### **7.3.4. Mesure de performance**

Les modèles d'estimation informatique servent à gérer les projets et non à évaluer les performances techniques du personnel.

Quand les modèles d'estimation sont correctement paramétrés la direction peut envisager de les utiliser pour estimer les performances moyennes de chaque programmeur. Mais les programmeurs vont vite s'en apercevoir et ils commenceront à maximiser ou minimiser tous les facteurs qui seront pris en considération dans le calcul.

Ils pourraient, par exemple, produire des lignes de code non-nécessaires pour augmenter leur taux de lignes de code par mois.

Cela entraînerait des effets pervers dans les calculs d'autres estimations, et surtout les résultats obtenus ne pourront plus être utilisés pour gérer le projet car ils ne seront plus justes.

Il faut donc se méfier des calculs des performances réalisés à l'aide de modèles algorithmiques et surtout ne pas les intégrer à des modèles d'estimation et suivi.

Enfin, une estimation n'est jamais utile que si elle est accompagnée d'une documentation complète avec toutes les justifications des hypothèses utilisées.

Car l'estimation n'est pas un but en soi, elle est la base d'un dialogue qui aboutira à une prise de décision.

## Chapitre 8. DEVELOPPEMENT D'OUTILS

### 8.1. INTRODUCTION

La réalisation d'une estimation n'est pas triviale et demande un suivi constant du personnel et du modèle choisi.

De ce fait, la plupart de ces modèles ne sont praticables que, pour autant, qu'ils soient implantés dans un programme de suivi.

Plusieurs programmes d'estimation et suivi sont accessibles dans le marché<sup>18</sup>, mais la plupart d'entre eux, répondent à des besoins spécifiques et s'adaptent mal aux particularités de chaque entreprise; en plus, ils sont rarement paramétrables, il devient donc difficile de justifier une estimation réalisée avec ces outils.

C'est pour cette raison que le département d'assurance- qualité d'UNISYS<sup>19</sup> a décidé la réalisation d'un programme d'estimation au sein de son équipe.

### 8.2. LE DEPARTEMENT "ASSURANCE QUALITE"

La section chargée du "développement informatique", dans l'entreprise UNISYS, est divisée, en France, en une série de sections

---

<sup>18</sup> On citera : RCA PRICE model et Putman SLIM model, entre autres.

<sup>19</sup> UNISYS, France, LSI Services Centraux

chargées des développements informatiques spécifiques à un domaine (finances, administration, entreprise,...).

Un département assure l'appui logistique dans le domaine de la méthodologie, ainsi que la réalisation de la documentation, c'est le département d'Assurance Qualité.

En ce qui concerne la méthodologie, ils sont chargés de suivre l'ensemble de projets développés sur le site, et de porter de l'aide, sur demande, à tout problème de méthodologie. Ils vont également conseiller les chefs de projet sur les outils et les nouvelles méthodes qui peuvent servir d'aide dans chaque projet en particulier.

### **8.3. LE CAS**

Pour aider à la gestion et suivi du projet, chaque chef de projet disposait d'un terminal relié à une unité centrale. Dans ce terminal, il avait accès à un programme de planification qui fournissait des estimations selon les modèles FPA et COCOMO.

Il avait à sa disposition également un autre programme qui réalisait les diagrammes de PERT et GANT pour le projet en cours.

Enfin, chaque mois, le chef de projet était censé fournir une série de tableaux qui illustraient les tâches qui étaient déjà commencées, les tâches finies et les tâches à réaliser. Pour chaque tâche, il fournissait également le nombre d'Homme.Semaine utilisé, ou, si la tâche n'étaient pas commencée, le nombre de Mois.Homme estimé (par le chef de projet). Un autre programme lui permettait de réaliser ces tableaux récapitulatifs.

### **8.4. LE PROBLEME**

Cette forme de procéder présente des problèmes majeurs qui ont entraîné les changements qu'on verra par la suite. Voyons les principaux problèmes relevés :

- 1 D'abord, les programmes de suivi, d'estimation et de réalisation de graphiques, étaient indépendants. Cela impliquait que le chef de projet devait, s'il voulait profiter des avantages des outils, taper toutes les données et les modifications du projet dans les

trois programmes, un par un. Cette procédure étaient d'autant plus lourde que les formats et les libellés des programmes étaient différents.

- 2 Les dossiers réalisés avec les tableaux étaient insuffisants pour donner un aperçu global de l'évolution du projet. Des graphiques de suivi pouvaient les compléter mais cela demandait un travail supplémentaire pour le chef du projet. Car il devait charger une feuille de calcul, rentrer à nouveau les données et réaliser, enfin, les graphiques qu'il considérait pertinents.
- 3 Enfin, les dossiers de suivi du projet étaient très difficiles à comparer : certains étaient incomplets, d'autres appuyés par de graphiques réalisés à l'aide de tableurs mais avec des contraintes différentes.

De ce fait, l'équipe d'assurance qualité rencontrait des difficultés à créer une base de données sur les estimations et le suivi des projets.

## **8.5. LA REVUE DE PROJET**

En réponse à ces problèmes, les dirigeantes d'UNISYS ont cherché à uniformiser le système de développement au sein de l'entreprise. Pour y parvenir ils ont adopté le dossier "Revue de projet".

La revue de projet est un document réalisé une fois par mois qui reprend les principaux événements survenus dans le processus de développement.

La présentation de ce document fait l'objet d'une réunion où ils ont convoqué le directeur de la section et le responsable d'assurance qualité ainsi que le chef du projet.

Dans cette réunion, ils discutent sur l'évolution du projet, les problèmes survenus, les solutions à adopter et ils fixent les échéances du projet.

La revue de projet est décomposée en trois grandes sections. La première n'est faite qu'une seule fois, normalement avant de commencer le projet. Dans ce document, on retrouve la description du projet et les estimations initiales. La deuxième section concerne la revue mensuelle de projet. Enfin, la troisième section, est une sorte de conclusion où on expose les écarts avec les estimations initiales du projet.

Passons, maintenant, en revue les différentes rubriques de chaque section :<sup>20</sup>

## 1. PRESENTATION GENERALE<sup>21</sup>

1.1 Description du produit : On décrira au maximum en 4 lignes ce que le projet est censé faire.

1.2 Principaux intervenants pendant le développement: on se limitera à donner pour chaque membre du groupe leur nom, le groupe auquel il appartient et sa fonction au sein du groupe.

1.3 Méthodes utilisées : Exposé sommaire des méthodes utilisées pour les estimations, l'analyse, la programmation et les tests.

1.4 Site pilote : L'endroit où les tests seront réalisés ainsi que les équipements qui seront utilisés pour les tests.

## 2. ESTIMATIONS INITIALES

2.1 Hypothèses de départ : On exposera les hypothèses prises en considération pour la réalisation des estimations. Exemple : dates de début impératives, contraintes de disponibilité des employés, etc.

2.2 Estimations en charge et en délais : dans cette rubrique on développera au moins deux estimations différentes avec des modèles différents (par exemple COCOMO et FPA). Pour chaque estimation il faudra

---

<sup>20</sup> Une revue de projet complète est présentée en annexe.

<sup>21</sup> La revue de projet peut toujours être complétée par tout document qui puisse justifier une prise de décision. Exemple: cahier des charges.



justifier la méthode utilisée, les critères suivis et les résultats obtenus. Il est fort conseillé de finir cette section avec une conclusion qui comparera les résultats et qui expliquera les écarts.

2.3 Estimation des coûts : Ici, on analysera le coût (fixe et variable) de l'unité de charge et on calculera les coûts par phase et par tâche.

2.4 Projection des besoins en ressources humaines : On exposera l'horaire de travail de chaque membre de l'équipe, ainsi que les tâches qu'il est censé réaliser.

2.5 Projection des besoins en ressources hardware : la même que pour le personnel mais appliquée aux équipements.

2.6 Estimation des besoins externes : fait référence aux contrats de sous-traitance et régies. On expliquera ici, la nature des travaux à réaliser, l'échéancier qui a été présenté et les formations prévues.

2.7 Analyse des risques : Le chef de projet expliquera les goulots d'étranglement, ainsi que les tâches ou les fonctions à risque et les raisons de leur existence.

### 3. HISTORIQUE

Sous cette section, on gardera les revues de projets des mois précédents. Ce qui permettra notamment de les consulter lors de la réunion mensuelle et de pouvoir ainsi mettre en évidence l'évolution.

### 4. SUIVI DE PROJET

Cette partie, doit être actualisée chaque mois. C'est la revue de projet au sens strict du terme.

4.1 Situation actuelle : on décrira l'état actuel d'avancement dans le projet, les tâches déjà commencées et celles déjà finies, leurs charges respectives.

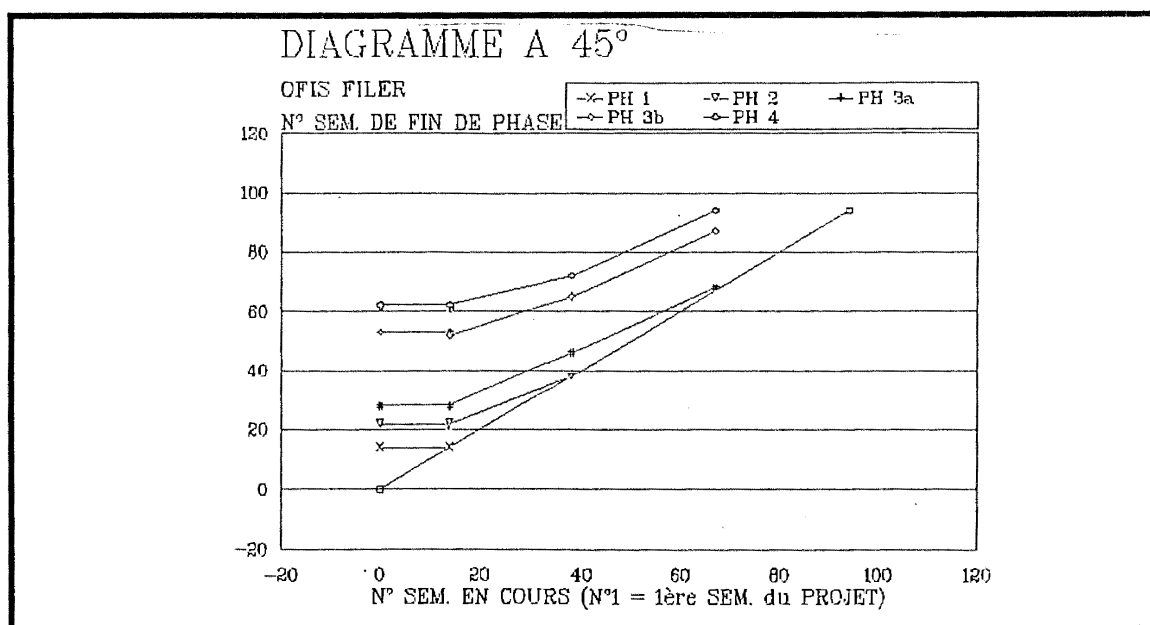
Cette rubrique sera complétée par une liste d'événements survenus pendant le mois. Cette liste servira d'ordre du jour à la réunion mensuelle.

4.2/3 Comparaison prévue/réalisée en charges et en délais:  
étude approfondie de l'échéancier avec comparaison entre le réalisé et l'estimé en charges et en délais.

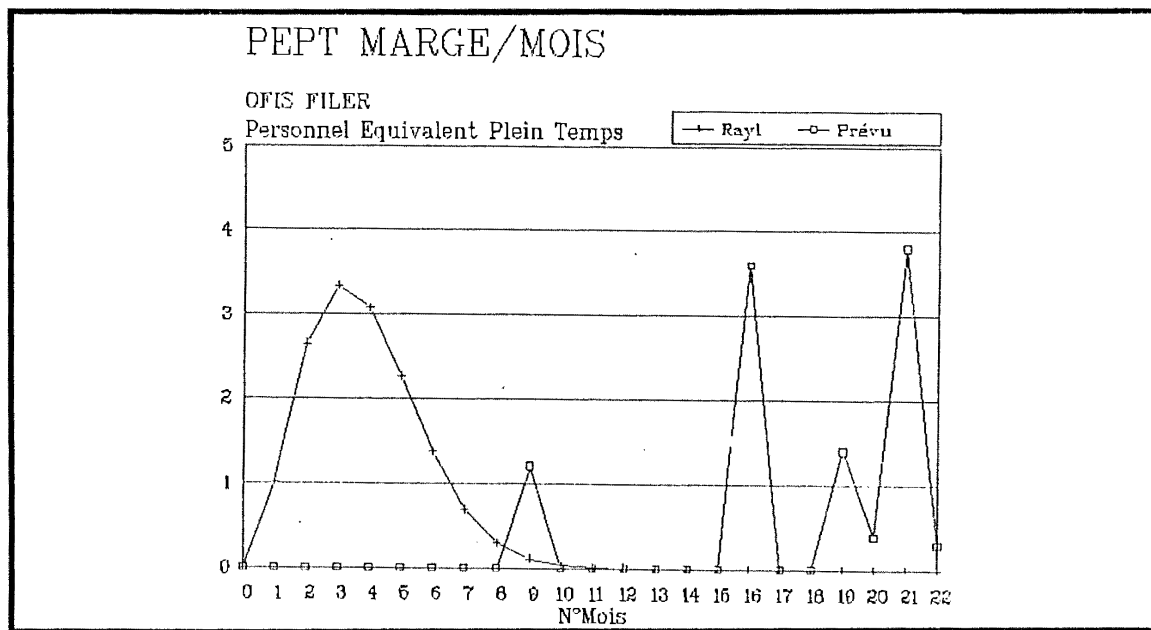
Cette comparaison devra être :

- justifiée : car tout écart avec les estimations initiales devra être expliqué (raisons de l'écart + répercussions)

- appuyée : par au moins deux graphiques : le graphique à 45° et les courbes de Raleigh.



Graphique 12. "Graphe à 45°".



Graphique 13. "Graphe de Raleigh".

4.4 Suivi des ressources humaines : résumé des horaires de membres de l'équipe. Ecart par rapport à l'échéancier avec justification.

4.5 Suivi des ressources "Hardware" : relevé des matériaux employés dans la phase courante, avec les volumes et leur utilité. Ainsi que, exposé des matériaux à fournir dans la phase suivante et justification de la demande.

4.6 Suivi de la sous-traitance/régies : même raisonnement que pour le suivi des ressources humaines.

## 5. BILAN DE PROJET

Exposé général des événements les plus importants survenus lors du développement du projet. Ainsi qu'une analyse complète des écarts entre les estimations initiales et les données réelles. Cette analyse sera complétée par une estimation en charge et en délais de la maintenance du produit livré.

Ce dossier de revue expose la façon de réaliser une revue de projet complète et uniforme. Complète, car elle nous donne assez

d'informations pour avoir une idée claire de la situation réelle du projet, ainsi que pour pouvoir retracer les décisions prises en relation avec le projet.

Mais aussi uniforme, car toutes les revues de tous les projets auront un format similaire. Ce qui permet de se retrouver toute suite dans le contexte sans devoir s'en familiariser, et au même temps, de pouvoir utiliser les revues pour les contrôles de performances.

La revue de projet ainsi constituée devrait être réalisée pour chaque projet, une fois par mois. Comme certains chefs de projet gèrent plus d'un projet, ils devraient donc réaliser plus d'une revue par mois.

Chaque dossier de revue de projet, correctement rédigé, prend entre cinq et huit jours de travail pour être élaboré à la main.

Il est donc matériellement impossible de demander au chef de projet de passer une semaine et demie par mois(et projet) à rédiger un rapport de suivi.

Il fallait donc trouver une solution, pour permettre une réalisation de la revue de projet complète, avec un emploi minimum de temps pour sa réalisation.

## **8.6. LA SOLUTION**

Le premier pas dans la recherche d'une solution a été de chercher dans le marché l'existence d'un programme déjà fait qui permettrait de réaliser le suivi et la revue de projet.

Le programme SPJ<sup>22</sup> semble se rapprocher des nos besoins. En effet, il s'agit d'un programme de suivi qui permet la réalisation des diagrammes de PERT et de GANT, il donne accès également à l'affichage et l'impression des tableaux récapitulatifs avec la particularité de permettre le choix sélectif des colonnes des tableaux, et, entre autres, donnant la possibilité de l'adaptation des tableaux aux différentes rubriques de la revue de projet.

---

22 "Super Projet Expert" de "Computer Associates"

Enfin, le programme est très accessible du point de vue du paramétrage. En effet, un langage de macro-commandes facilite la manipulation et presque toutes les contraintes peuvent être implémentées sans difficulté.

Le SPJ était donc notre choix, il nous restait encore trois problèmes à résoudre :

- premièrement, le SPJ ne fournissait pas tous les graphiques de suivi de projet pour compléter la revue de projet.

- ensuite, bien qu'il y avait moyen de réaliser presque tous les tableaux à partir de SPJ, ceci est une tâche lourde et fastidieuse, d'autant plus, que rien ne garantissait l'uniformité entre les choix retenus dans les différentes revues.

- enfin, le SPJ étant un programme de suivi, il ne permet la réalisation d'aucune estimation. De ce fait, il ne permet pas non plus la réalisation des tableaux comparatifs des données entre l'estimé et le réel en charge et en délai.

Il était premièrement indispensable de compléter le programme SPJ par un tableur dans lequel on pourrait réaliser les graphiques pour la revue.

Ensuite, il fallait réaliser un programme d'estimations qui ferait les estimations, de préférence avec deux ou trois modèles différents, et qui soient facilement paramétrables.

Pour réaliser ces deux objectifs, il nous fallait un tableur, de préférence un, qui puisse utiliser les données enregistrées sur disque par SPJ.

Le tableur SC5<sup>23</sup> a été retenu car il permettait aussi l'utilisation de macro-commandes et qu'il semblait satisfaire nos attentes.

---

<sup>23</sup> "SuperCalc5" aussi de "Computer Associates"

Mais ce tableur ne suffisait pas, car il fallait encore que le chef de projet apprenne à l'utiliser, mais aussi, qu'il apprenne les fonctions avancées du tableur pour pouvoir saisir les données en format SPJ et réaliser des graphiques pertinents.

C'est pour répondre à toutes ces demandes qu'on a réalisé le programme "Bilan de Projet".

## **8.7. LE BILAN DE PROJET**

### **8.7.1. Les objectifs**

Notre objectif principal était de fournir au chef de projet un programme très facile à utiliser qui lui permettrait d'afficher et d'imprimer les graphiques et les tableaux nécessaires pour assurer la complétude de la revue de projet sans devoir acquérir une formation spécifique.

Le programme "Bilan de Projet" (dans la suite on l'appellera Bilan) a été presque entièrement réalisé avec le langage de Macro-commandes des programmes SPJ et SC5.

Celui-ci est donc, une sorte de module, qui fait appel aux deux programmes (SC5 et SPJ) et qui utilise des macro-commandes qui sont exécutées sous ces deux programmes.

En particulier le programme devait :

1. être entièrement transparent en ce qui est de l'utilisation de SC5. L'utilisateur ne devrait même pas savoir qu'il travaille sur un tableur.

2. être entièrement paramétrable et facile à modifier. En effet, les modèles d'estimation doivent être mis à jour très souvent : adaptation des modèles aux nouvelles méthodes de développement, paramétrage, comparaison des modèles, etc.

3. être complet, dans le sens qu'il doit se suffire pour réaliser une (et mieux encore plusieurs) estimations sans devoir faire appel à d'autres ressources (tels que tableaux, BD, etc).

4. fournir également une vue fidèle de la réalité du projet et ceci par le biais des tableaux récapitulatifs complets et pertinents.

5. être adapté pour la réalisation d'une base de données de suivi comparatif des différents projets.

6. être facile à utiliser pour permettre un apprentissage rapide. Pour cette même raison, il est intéressant que les libellés soient identiques à ceux utilisés dans le programme précédant et que la nomenclature utilisée dans les modèles soit adaptée à celle de UNISYS.

7. enfin, être assez général que pour produire des résultats intéressants dans tous les types de projets développés en UNISYS (projets en sous-traitance, développés sur le site, avec des régions, etc).

Pour respecter toutes ces contraintes le projet devait être développé sur mesure et de préférence, il devait être validé à plusieurs reprises pour pouvoir ainsi le paramétrer dans l'environnement réel.

### **8.7.2. Les résultats**

En vue de ces objectifs nous avons commencé le projet BILAN en Octobre 1990. Le projet a été conclu en fin de stage (mi- janvier), il a été testé et validé pendant sa réalisation avec l'aide de six projets<sup>24</sup>.

Le projet est accompagné d'un guide pour la maintenance qui comprend le dossier de spécifications, accompagné d'une description des choix des paramètres retenus dans les modèles d'estimations et de la justification de ces choix.

Le guide de l'utilisateur a été également réalisé, il explique la façon d'utiliser BILAN de projet, ainsi que les pré-requis nécessaires lors de l'utilisation de SPJ pour que le programme fonctionne correctement. Ceci dit, une connaissance approfondie du programme SPJ est nécessaire pour pouvoir tirer véritablement profit du projet. A cet effet, la société UNISYS a

---

<sup>24</sup> DP1000, "FILE OFFICE", ...

prévu des séminaires de formation sur l'utilisation du programme SPJ pour les chefs de projet intéressés.

Une copie de ce deux documents est fournie en annexe, elle est accompagnée d'une des revues de projet réalisée grâce au programme BILAN.

### **8.7.3. Conclusion**

Le projet BILAN est une application pratique d'un projet d'estimation, il permet de réaliser les estimation a tout moment du cycle de développement ainsi qu'un suivi comparatif de ces estimations avec les données réelles.

L'introduction des données est simplifiée au maximum et la réalisation (et impression) des tableaux et des graphiques de suivi est entièrement automatisée.

Le travail du chef de projet a été sensiblement réduit tout en permettant une uniformisation des procédés d'estimation et de suivi.

Enfin, le projet est parfaitement paramétrable et son caractère modulaire permet d'augmenter ces fonctionnalités facilement sans devoir porter des changements radicaux à la structure du programme.



## CONCLUSION

Dans ce mémoire, j'ai essayé de passer en revue les principes fondamentaux des estimations en informatique. En expliquant les modèles et méthodes couramment utilisés et en évaluant leurs avantages et leurs inconvénients.

Pendant la réalisation de ce document, j'ai découvert certains principes généraux que j'ai essayé de mettre en valeur tout au long de ce document. Reprenons les plus importants :

- \* Premièrement, il est impossible de substituer l'expérience du chef de projet par un quelconque modèle d'estimation. Car le chef de projet est le seul capable de connaître une série de facteurs subjectifs qui influencent directement l'estimation du projet, par exemple, l'état d'âme de l'équipe et la solidarité entre les membres, parmi d'autres. Par ailleurs, la meilleure des estimations ne servirait à rien si le chef de projet et la direction ne se montraient pas à la hauteur.
- \* Deuxièmement, il existe plusieurs modèles pour réaliser les estimations, ces modèles doivent être employés en parallèle. En effet, comme ils prennent en considération des parties différentes de la réalité et que souvent leurs hypothèses ne sont pas les mêmes, ils parviennent à se compléter en mettant en évidence des particularités différentes du projet. C'est pour ces deux raisons qu'il est important, voir essentiel, de rédiger en détail, toutes les hypothèses prises en considération dans le calcul des estimations.
- \* Troisièmement, l'estimation n'est qu'un modèle de probabilité, il faut donc ne pas surestimer la valeur pratique de ses résultats.

Enfin, les modèles d'estimation doivent toujours être paramétrés pour les adapter à l'environnement réel de développement. Cet

environnement est modifié régulièrement, tant dans les méthodes de travail que dans les moyens mis à la disposition de l'équipe pour le développement.

Pour que le projet soit correctement estimé dans cet environnement changeant, il faut que le chef de projet réalise un suivi constant des estimations tout au long du projet et que les modèles d'estimation soient également adaptés avec des facteurs d'ajustement appropriés.

Dans certains cas, cela ne suffit plus, il devient donc nécessaire de concevoir de nouveaux modèles qui gardent les caractéristiques de simplicité et de généralité.

## BIBLIOGRAPHIE

- (Aron, 74), **ARON**, "The Program Development Process: The individual Programmer". Addison-Wesley, Reading, 1974.
- (Basili, 80), **BASILI**, V., "Tutorial on Models and Metrics for Software Management and Engineering". IEEE Catalog EHO, 167-7, 1980.
- (Boehm, 81), **BOEHM**, B.W., "Software Engineering Economics", Prentice-Hall, Inc, 1981.
- (Boehm, 82), **BOEHM**, B.W., "Les Facteurs du Coût du logiciel", 1982.
- (Boehm, 84), **BOEHM**, B.W., **GRAY**, T.E., **SEEWALDT**, T., "Prototyping Versus Specifying: A Multiproject Experiment", IEEE Transactions on Software Engineering, 1984.
- (Boehm, 87), **BOEHM**, B.W., "Software Process Management: Lessons Learned from History", 9th International Conference on Software Engineering, April 1987.
- (Brooks, 78), **BROOKS** jr, F.P., "The Mythical Man-Month", Addison-Wesley Publishing Company, 1978.
- (Caper Jones, 86), **CAPER JONES**, "Programming Productivity", McGraw-Hill, 1986.
- (Conte, 86), **CONTE**, **DUNSMORE**, **SHEN**, "Software Engineering Metrics and Models", The

- Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1986.
- (Donelson, 79), **DONELSON, W.S.**, "Projet Planning and Control", 1979.
- (Fairley, 85), **FAIRLEY, R.**, "Software Engineering Concepts", Mc Graw-Hill International Editions, Computer Sciences Series, 1985.
- (Freiman, 79), **FREIMAN, PARK**, "PRICE Software Model. Version 3: An Overview Proceedings", IEEE, Piny Workshop on Quantitative Software Models, IEEE Catalog, TH0067-9, 1979.
- (Gilb, 77), **GILB, T.**, "Software Metrics", Winthrop Publishers, Inc., 1977.
- (Jones, 77), **JONES, T.**, "Program Quality and Programmer Productivity", IBM TR02.764, 1977.
- (Halstead, 77), **HALSTEAD, M.**, "Elements of Software Sciences", Elsevier, 1977.
- (Itakura, 82), **ITAKURA, M., A. TAKAYANAGI**, "A Model for Estimating Program Size and its Evaluation", 6th International Conference on Software Engineering, September 1982.
- (Keider, 74), **KEIDER, S.P.**, "Why Projets Fail", Datamation Magazine, 1974.
- (Londeix, 87), **LONDEIX, B.**, "Cost Estimation for Software Development", Addison-Wesley, 1987.
- (Nelson, 66), **NELSON, E.A.**, "Management Handbook for the Estimation of Computer Programming Costs", System development Corp., AD-A648750, 1966.

- (Perlis, 81), **PERLIS, SAYWARD, SHAW**, "Software Metrics: An Analysis and Evaluation", The MIT Press, 1981.
- (Putnam, 78), **PUTNAM, L.H.**, "A General Empirical Solution to the Macro Software Sizing and Estimating Problem", IEEE Transactions on Software Engineering, July 1978, pp 345-361.
- (Putnam, 80), **PUTNAM, L.H.**, "Tutorial Software Cost Estimating and Life-Cycle Control: Getting the Software Numbers", IEEE Catalog EHO,165-1, 1980.
- (Reifer, 79), **REIFER, D.J.**, "Tutorial: Software Management", IEEE Catalog EHO-146-1, 1979.
- (Roux, mars 90), **ROUX, F.G.**, "L'estimation des projets: la méthode COCOMO", L'informatique Professionnelle, n° 82, Mars 1990.
- (Roux, sept 90), **ROUX, F.G.**, "La méthode des points de fonctions d'Albrecht", L'informatique Professionnelle, n°86, Septembre 1990.
- (Roux, oct, 90), **ROUX, F.G.**, "Les équations de Putnam", L'informatique Professionnelle, n°87, Octobre 1990.
- (Schneider, 78), **SCHNEIDER, V.**, "Prediction of Software Effort and Project Duration : Four New Formulas", ACM Sigplan Notices, 1978.
- (Sow, mars 91), **SOW, T., SOLEME, M.**, "Projet Management", Journée Conférence organisée par l'ALMIN, FUNDP, Mars 1991.
- (Sow, avril 91), **SOW, T.**, "Les axes de la gestion de projets", JOURN'ALMIN, Avril 1991.

- (UNISYS, 90), **UNISYS**, "Méthodes", Manuel qualité PPD, Volume 2, 1990.
- (Walson, 77), **WALSON, FELIX**, "A Method of Programming Measurement and Estimation", IBM sys, vol 16,1, 1977.
- (Wonverton, 74), **WONVERTON, R.W.**, "The Cost of Developing Large-Scale Software", IEEE Transactions, 1974.

## ANNEXES

1. Guide de l'utilisateur.
2. Exemple de revue de projet : DP1000.
3. Dossier de spécifications.

**GUIDE D'UTILISATION**

**BILAN DE PROJET**

**VERSION 2.00      JAN 91**

**PA&S Services Centraux**

**LIS Génie logiciel**

**UNISYS**



# **INTRODUCTION**

## **1. OBJET DE CE DOCUMENT**

Servir de guide d'utilisation du module COURANT de "BILAN DE PROJET".

## **2. OBJET DE "BILAN DE PROJET"**

Fournir des outils d'aide à l'estimation de projet et à la présentation synthétique de l'évolution du projet en dates, charges et durées. Ces outils ont été conçus sous SuperProject Expert et Supercalc5.

## Section 1: INSTALLATION DE "BILAN DE PROJET"

### 1. CONFIGURATION MINIMALE (PW)

640 Kb mémoire vive  
Sc5 version 5.0  
SPJ version 1.1  
SIDEWAYS (fournit avec SC5 et SPJ)  
600 K octets libres dans un des disques durs.  
Une disquette vierge formatée pour le lecteur A:

### 2 PROCEDURE D'INSTALLATION :

- Installez Sc5 et SPJ sur le disque dur.
- Vérifiez que vous avez au moins 600K octets de libre sur C:
- Introduisez la disquette "BILAN DE PROJET" dans le lecteur A.
- Placez-vous dans le sous-répertoire de SPJ sur le disque dur :

Exemple :c: <ENTER>  
CD SPJ <ENTER>

- Tapez a:INSTALL
- Tant que le message BRAVO! INSTALLATION REUSSIE n'est pas apparu, "BILAN DE PROJET" n'est pas installé complètement.

### 3. EN CAS DE PROBLEME

Si un problème survient lors de l'installation, elle peut être réalisée manuellement.  
Pour ce faire, il suffit de se placer dans le sous-répertoire de SPJ et de taper :

COPY A:\BILAN\\*. \* c:

ATTENTION: Le fichier SYSPREF.SYS doit être celui fourni sur la disquette d'installation.



## Section 2: UTILISATION DE "BILAN DE PROJET"

### 1. PRE-REQUIS SOUS SPJ

Certaines pré-conditions sont à respecter sous SPJ pour que le programme "BILAN DE PROJET" réalise correctement les graphiques.

- Le fichier de projet SPJ traité par ce module ne doit pas contenir de sous-projets ; si votre projet en comporte, vous lancerez le traitement pour chaque sous-projet.
- Le "planifié" sous SPJ doit être renseigné.
- Des ressources doivent être affectées aux tâches du projet sous SPJ.
  - A chaque tâche doit être assigné un compte de tâche.  
Pour les tâches de
    - phase 1, "compte" = 100
    - phase 2, "compte" = 200
    - phase 3a, "compte" = 300
    - phase 3b, "compte" = 400
    - phase 4, "compte" = 500
    - phase 5, "compte" = 600
    - support, "compte" = 800
    - management, "compte" = 900

- Chaque fin de phase doit être clairement identifiée par une tâche de durée 0 et de compte de tâche compris entre 1 et 6.

Exemple : tâche : "fin de phase 2", durée : 0, compte: 2

Au cas où vous auriez attribué l'un de ces comptes à plus d'une tâche le traitement s'arrête après apparition d'un message d'erreur.

- Notons que la date du jour sert de base à certaines données des sous-modules "DIAGRAMME A 45°" et "COURBES DE RAYLEIGH"; vérifiez donc que la date système du PW est correcte.
- Un PATH vers le programme Supercalc5 doit exister.
- Lorsqu'on termine une phase, il est impératif que le module BILAN soit lancé dans la semaine (\*\*) sinon le diagramme à 45° ne sera pas complet.
- Nous attirons votre attention sur l'origine des données utilisées dans le DIAGRAMME A 45° et les COURBES DE RAYLEIGH; ces données sont tirées à partir du PREVU issu de SPJ.

(\*\*): il ne s'agit pas de la semaine calendrier mais de la n<sup>ième</sup> semaine(7 jours) depuis la DATE DE DEBUT PLANIFIEE du projet).

## 2 PRESENTATION GENERALE DU PRODUIT

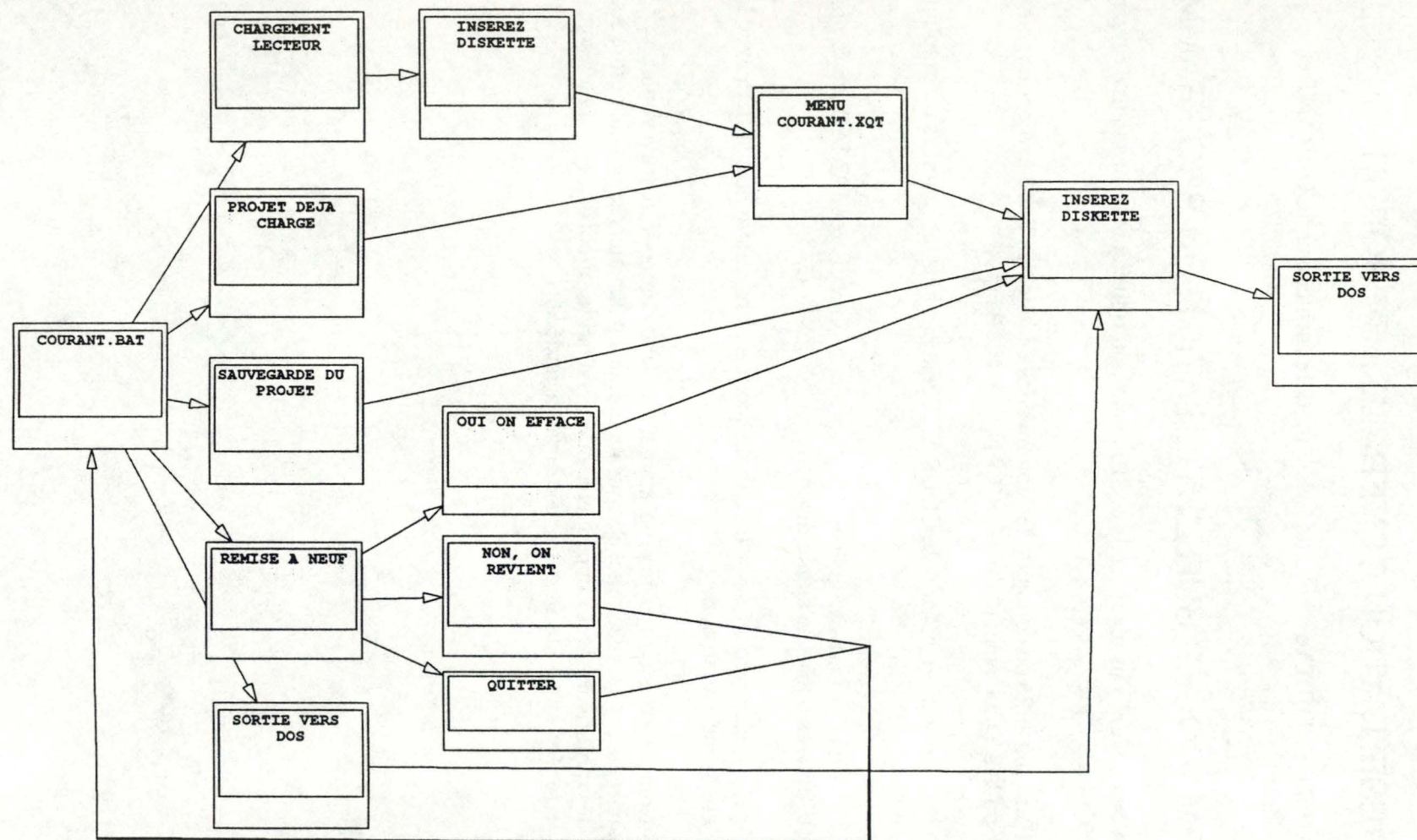
"BILAN DE PROJET" est constitué de 2 modules principaux: COURANT et MENSUEL.

## 3 REMARQUES SUR L'UTILISATION DU PROGRAMME

- Vous devez vous placer sous c:\SPJ avant tout traitement donc avant d'exécuter l'un des 2 modules.
- Il est conseillé de connaître les commandes usuelles de SuperProject Expert et du MS/DOS avant d'utiliser BILAN de PROJET.
- Toute utilisation du module COURANT remet à jour les données du graphique à 45°.
- Une disquette sera assignée à chaque projet. N'enregistrez JAMAIS deux projets différents dans une même disquette.
- Après le chargement à partir de la disquette, le programme travaillera avec la copie sur disque dur.

Lorsque vous quittez le programme, un menu demande si vous voulez enregistrer sur disquette. Si vous ne le faites pas, vous risquez de perdre toutes les modifications. Ceci peut être intéressant si les modifications faites sont erronées ou ne méritent pas d'être sauvegardées.







## Section 3: LE MODULE COURANT

### 1 ACCES AU MODULE

- Placez-vous sous DOS dans le sous-répertoire de SPJ.
- Saisissez COURANT NOM-PROJET

où NOM-PROJET = Nom de votre projet sous SPJ.

Remarque : Si le projet est nouveau, c'est le nom qui lui sera assigné sous SPJ lors du suivi.

### 2 LE MENU D'ACCUEIL

- Le menu d'accueil comporte cinq options :

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Chargement lecteur   |
| 2 | Projet déjà chargé   |
| 3 | Sauvegarde du projet |
| 4 | Remise à neuf        |
| 5 | Sortie vers MS/DOS.  |

**1 Chargement Lecteur** : Procédure à utiliser pour accéder à un programme qui se trouve sous une disquette.

Il suffit d'insérer la disquette avec le programme et d'appuyer sur <ENTER>.

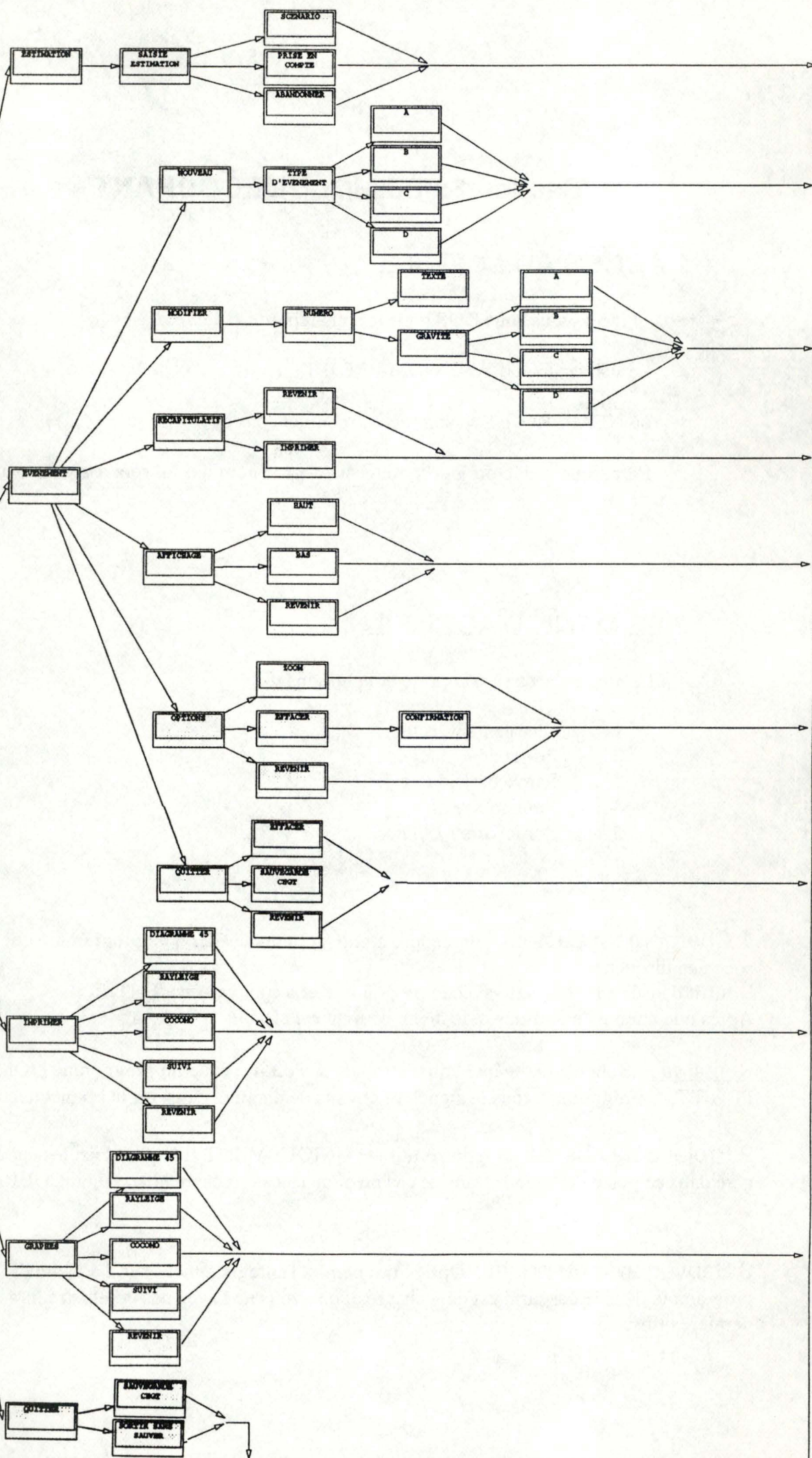
Après une attente de 5 minutes, le menu courant est affiché.

Remarque : Si la disquette que vous introduisez n'est pas celle du programme NOM-PROJET, le programme vous le signalera et vous demandera d'insérer la bonne disquette.

**2 Projet déjà chargé** : Option à utiliser UNIQUEMENT si le projet est le seul à être géré dans ce poste de travail. Dans ce cas on aura accès directement au menu COURANT.

**3 Sauvegarde du projet** : Option qui permet l'enregistrement sur disquette du programme dans le cas où il est déjà chargé et que vous ne l'avez pas enregistré lors de la dernière utilisation.







Remarque : Cette option est aussi intéressante pour essayer de récupérer les données après une panne de courant.

**4 Remise à neuf** : option à utiliser UNIQUEMENT lors de la première utilisation du module COURANT pour chaque projet.

Elle remet à neuf tous les tableaux et tous les graphiques et copie les données par défaut sur une disquette.

Cette option crée également un fichier nommé NOM-PROJET.PJ avec les tâches minimales à rentrer pour la gestion du projet sous SPJ.

Après ce processus, vous vous retrouverez sous DOS. Vous n'aurez plus alors qu'à charger SPJ avec le fichier NOM-PROJET.PJ qui se trouve dans la disquette, et à rentrer les données du projet.

Remarque : Il est indispensable d'avoir à sa disposition une disquette vierge formatée avant de lancer cette option; cette disquette sera à partir de ce moment assignée à ce projet et ne pourra JAMAIS contenir plus d'un projet.

L'OPTION "REMISE A NEUF" EST INDISPENSABLE LORS DE LA PREMIERE UTILISATION DU PROGRAMME POUR LA GESTION D'UN PROJET ET DOIT TOUJOURS PRECEDER LA SAISIE DE DONNEES DANS SPJ.

**5 Sortie vers DOS** : Option qui guide lors de la sortie du programme, elle donne accès à un menu avec deux choix:

**1 Sortie avec sauvegarde** : Donne accès au DOS après avoir enregistré les changements sur la disquette du projet.

ATTENTION : les modifications enregistrées sont définitives.

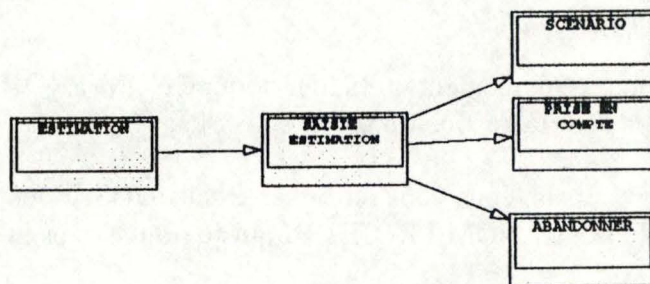
**2 Sortie sans sauvegarder** : Donne accès au DOS sans sauvegarder les changements sur la disquette.

### 3 LE MENU COURANT

- Si dans le menu d'accueil vous avez choisi l'une des deux premières options, vous aurez accès au menu COURANT. Ce menu est constitué de 5 options :

1 ESTIMATIONS







2	EVENEMENTS
3	GRAPHES
4	IMPRIMER
5	QUITTER

### 3.1 ESTIMATIONS

Cette fonction permet d'estimer la charge du projet à partir de FPA et COCOMO; les charges et durées sont ensuite calculées par phase en fonction de pourcentages préétablis.

Les champs de saisie sont affichés à BLANC; les chiffres en JAUNE ne peuvent pas être modifiés (ils sont protégés).

Pour vous déplacer dans la page, servez-vous des flèches du curseur qui se trouvent à côté du pavé numérique dans les claviers étendus.

Tout d'abord, entrez le nom du projet dans le champ prévu à ce propos.

La saisie commence par l'introduction des points FPA du projet, ces points doivent être saisis à partir du cahier de charges. Pour plus de détails sur la saisie des points FPA voir bibliographie référence 1.

Ensuite, il faut rentrer les "Facteurs d'ajustement", ils sont au nombre de 15. Pour leur donner une valeur il suffira de cocher avec un "X" la case qui correspond à la valeur choisie.

Dans aucun cas, vous ne devrez cocher deux cases pour un même facteur d'ajustement. Si cela se produit, un message d'aide vous avertira de l'erreur.

Pour effacer un "X" inscrit dans une mauvaise case, repositionnez-vous dans la case cochée et tapez des guillemets (") juste dessus.

Chaque facteur d'ajustement peut prendre une de ces 6 valeurs différentes :

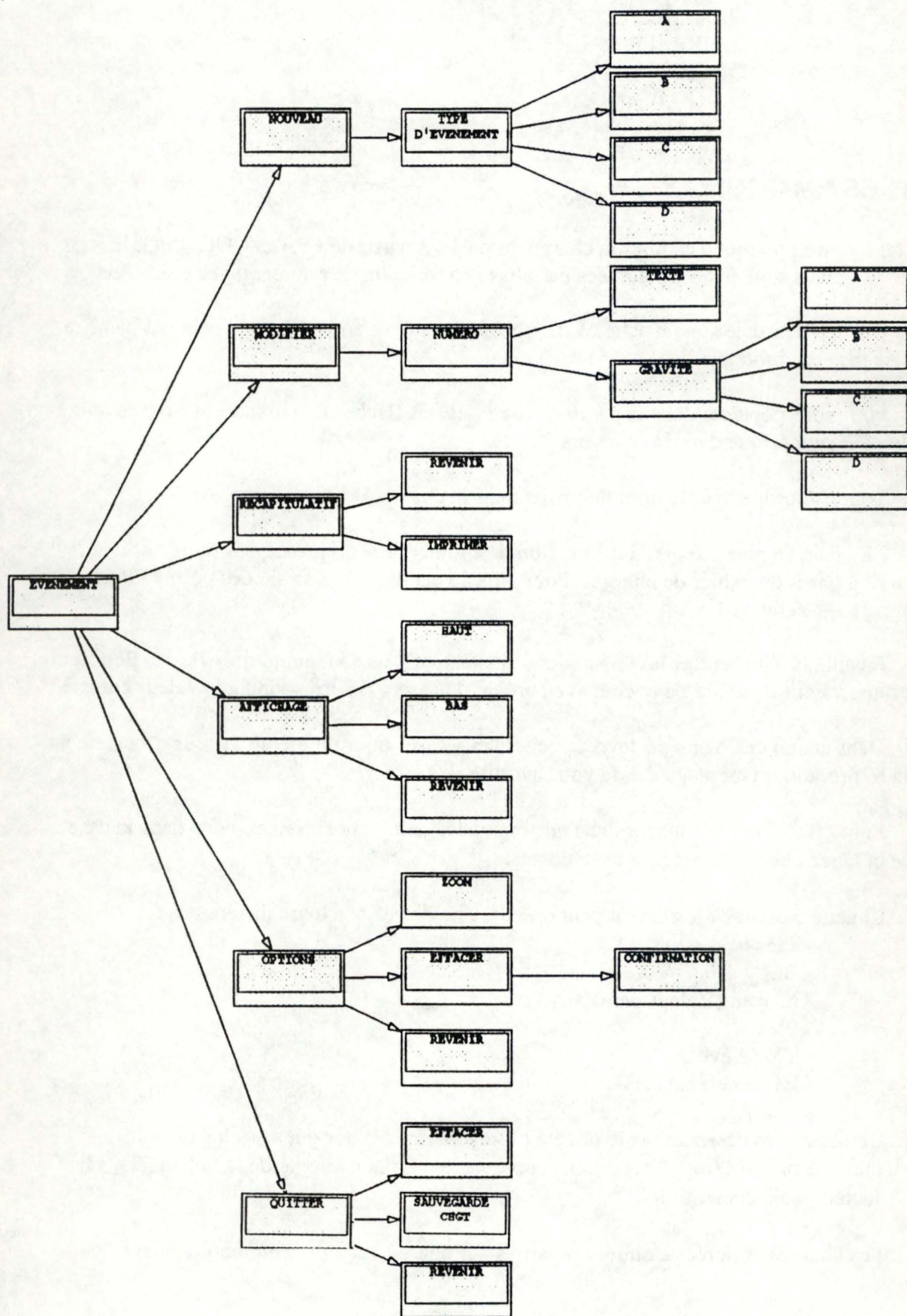
- Très bas
- Bas
- Moyen (Valeur par défaut)
- Elevé
- Très élevé
- Extrêmement élevé.

Certaines des cases de saisie ont été protégées pour éviter que certains facteurs d'ajustement ne prennent trop d'importance, ceci est le cas par exemple de la valeur "Très bas" pour le facteur d'ajustement : RELY.

Les charges et durées estimées réparties par phase sont alors automatiquement calculées.

Remarque : les charges des phases 1 à 5 de PPP correspondent à des activités directement productives; le SUPPORT et le MANAGEMENT sont comptabilisés à part.







A la fin de l        a saisie, appuyez sur F8. Un menu à trois choix vous sera présenté. Ce menu comporte les choix suivantes :

**1 Scénario** : Sauvegarde les données estimées pour qu'elles soient accessibles lors du prochain accès à la fonction ESTIMATIONS. Mais l'option ne met pas à jour tous les graphiques du programme en fonction de ces données.

Remarque : En fait, cette option n'est utile que pour créer des scénarios Optimistes et Pessimistes pour compléter la revue de projet.

**2 Prise en considération** : Sauvegarde les estimations et recrée tous les graphiques en fonction de ces données. Ces données estimées serviront de base de comparaison aux données planifiées, prévues et réelles qui seront extraites de SPJ au fur et à mesure que le projet évoluera.

**3 Abandonner** : Quitte l'option estimation sans sauvegarder.  
ATTENTION les dernières modifications sont perdues.

Dans les trois cas, vous retournez au menu COURANT en fin de traitement.

### **3.2 EVENEMENTS**

Cette fonction permet l'enregistrement, l'impression et le suivi des événements survenus pendant le projet.

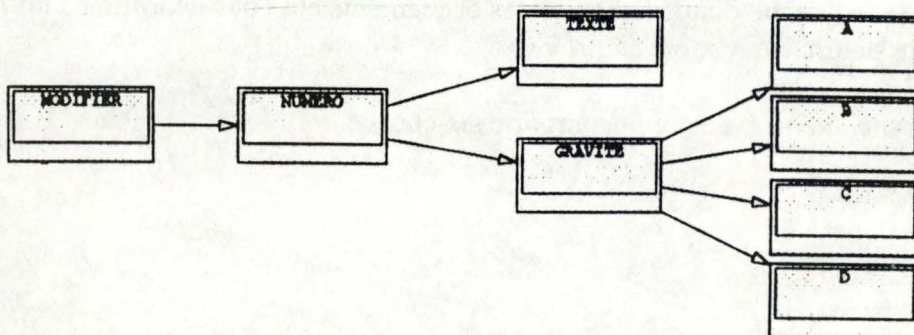
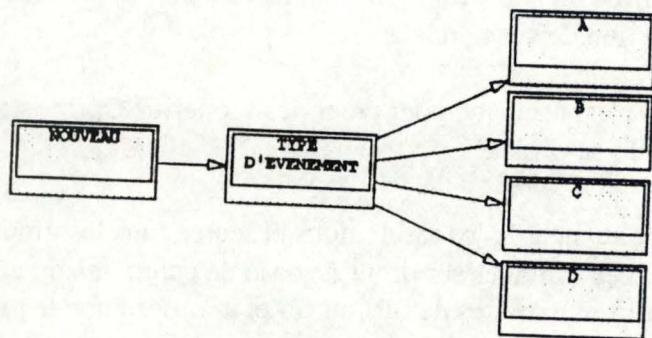
Lors du chargement de la fonction, un tableau apparaît à l'écran avec le relevé des événements déjà enregistrés. (Le tableau est vide au départ)

La colonne de gauche donne le libellé des événements et la partie droite comporte une colonne différente pour chaque mois du projet.

Le menu sous-menu événement comporte six choix :

- Nouveau
- Modifier
- Récapitulatif
- Affichage
- Options
- Quitter





## 1 Nouveau

Option à utiliser lorsqu'un événement nouveau survient. Elle permet d'ajouter l'événement dans la liste d'événements du mois.

A la question TYPE D'EVENEMENT répondez par le libellé que vous voulez donner à cet événement, et appuyez sur <ENTER>.

Exemple : TYPE D'EVENEMENT : Problèmes de compilation <ENTER>

RESULTAT : Un menu avec 4 choix vous sera proposé pour définir la gravité de l'événement :

- \* A : indique un problème critique qui peut remettre en cause la spécification même de cette partie du projet.
- \* B : signifie qu'il y a un problème majeur qui risque de durer, de s'aggraver ou d'avoir des répercussions plus lointaines sur les coûts ou les délais.
- \* C : signifie qu'il y a un problème mineur peut résoudre sans difficulté.
- \* D : signifie qu'il n'y a pas de problème.

En fin de traitement, vous revenez au menu EVENEMENT.

## 2 Modifier

Cette option permet de modifier un événement survenu le mois courant. Elle permet également d'assigner une gravité à un événement survenu mais non résolu les mois précédents.

Saisissez le numéro de type d'événement. Il correspond au numéro de la colonne en JAUNE à gauche du libellé de l'événement. Si le numéro saisi ne correspond à aucun événement, vous revenez au menu précédent.

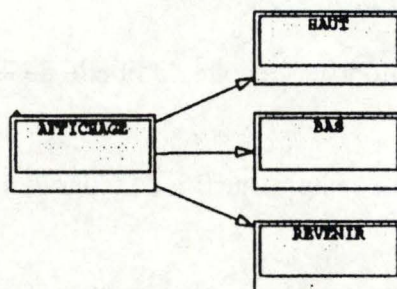
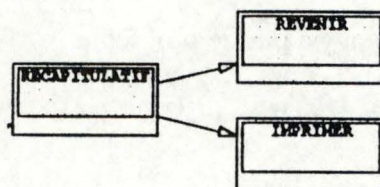
Choisissez ensuite si vous voulez modifier le texte, le libellé de l'événement, ou sa gravité.

Si vous voulez choisir de modifier le texte, il suffira de taper le nouveau libellé pour ce type d'événement.

Exemple : TYPE D'EVENEMENT : Problèmes de compilation <ENTER>

Si, par contre, vous voulez modifier la gravité, un sous-menu à 4 choix sera présenté :





- \* A : indique un problème critique qui peut remettre en cause la spécification même de cette partie du projet.
- \* B : signifie qu'il y a un problème majeur qui risque de durer, de s'aggraver ou d'avoir des répercussions plus lointaines sur les coûts ou les délais.
- \* C : signifie qu'il y a un problème mineur peut résoudre sans difficulté.
- \* D : signifie qu'il n'y a pas de problème.

En fin de traitement, vous revenez au menu EVENEMENT.

### 3 Remarques

- La gravité d'un événement survenu avant le mois courant ne peut pas être modifiée.
- On ne peut pas effacer un événement. Mais, si après avoir saisi un événement on s'aperçoit qu'il est incorrect ou inexistant, il suffira de sortir sans sauvegarder du module événement (Voir supra option Abandonner ou Quitter).

Attention : Cette option ne sauvegarde pas les modifications faites durant la même session de travail.

### 4 RECAPITULATIF

Cette option affiche à l'écran un récapitulatif des événements non-résolus survenus pendant les trois derniers mois.

Deux options sont accessibles :

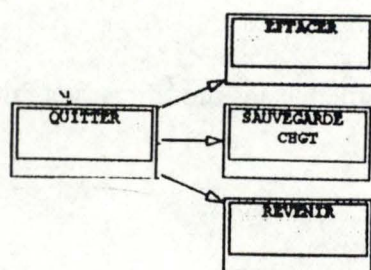
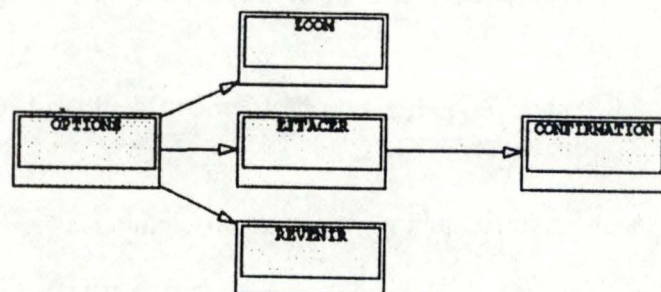
**Revenir** : Qui donne accès au menu précédent.

**Imprimer** : Qui imprime le tableau récapitulatif.

### 5 AFFICHAGE

Cette option permet de visualiser les libellés de types d'événements lorsqu'on a plus de 20 événements. Sinon, l'option est inutile.





Trois options sont accessibles :

**Haut** : affiche l'écran qui reprend les 20 événements précédents.

**Bas** : affiche l'écran avec les 20 événements suivants. (événements 20 à 40).

**Revenir** : qui donne accès au menu précédent.

## 6 OPTIONS

Le sous-menu **OPTION** se compose de trois choix :

**Zoom** : permet une vue compressé de l'écran (option à proscrire à moins d'avoir une résolution au moins VGA)

**Effacer** : permet une remise à neuf de la table d'événements. **ATTENTION** tous les événements seront effacés

Le programme demande confirmation.

Si vous utilisez l'option **Effacer** et que vous vous apercevez, après confirmation, que vous ne vouliez pas tout effacer, sortez du module sans enregistrer les changements effectués (option **QUITTER** voir supra).

## 7 QUITTER

Option qui permet de sortir du menu **EVENEMENT** avec ou sans sauvegarde des changements.

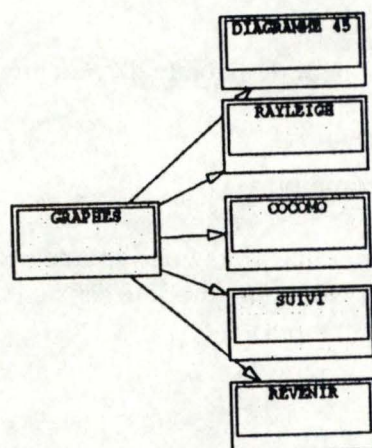
Trois options sont accessibles :

**Effacer** : revient au menu courant sans enregistrer les derniers changements de la liste d'événements.

**Enregistrer les changements** : revient au menu courant après avoir enregistré les changements de la liste d'événements.

**Revenir** : Qui donne accès au menu précédent.







### 3.3 GRAPHES

Cette fonction permet l'affichage des différents graphiques fournis par le programme. Les données doivent être saisies au préalable dans SPJ, sinon le graphique sera incohérent (dans le meilleur des cas).

Cinq options sont accessibles :

1 **DIAGRAMME 45°** : affiche à l'écran le diagramme à 45° réalisé à partir des données saisies chez SPJ.

Pour faire disparaître le graphe il suffit d'appuyer sur <SPACE> ou sur <ENTER>. Une confirmation vous sera demandée à l'écran Appuyez sur <F8> (une seule fois) pour revenir au menu COURANT.

2 **RAYLEIGH** : affiche successivement à l'écran les deux graphiques de NORDEN-RAYLEIGH (en marge et en cumulé) réalisés à partir des données saisies avec SPJ.

Après chaque graphe, appuyez sur <SPACE> ou sur <ENTER>. Une confirmation vous sera demandée à l'écran. Appuyez sur <F8> (une seule fois) et vous vous trouverez dans l'écran suivant.

En fin de traitement, vous retournez au menu COURANT.

3 **COCOMO** : affiche à l'écran successivement cinq graphiques de suivi des estimations réalisés à partir des données saisies dans l'option ESTIMATIONS du menu COURANT.

Note : il est plus prudent de ne pas afficher les graphiques des estimations sans les avoir enregistré au préalable.

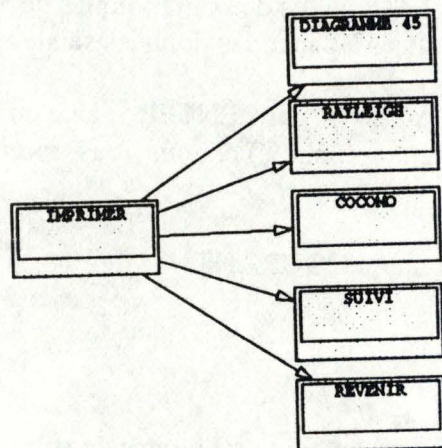
Après chaque graphe, appuyez sur <SPACE> ou sur <ENTER>. Une confirmation vous sera demandée à l'écran. Appuyez sur <F8> (une seule fois) et vous vous trouverez dans l'écran suivant.

En fin de traitement, vous revenez au menu COURANT.

4 **SUIVI** : affiche à l'écran consécutivement les deux graphiques de SUIVI (en charge et en délais) réalisés à partir des données saisies chez SPJ et des estimations réalisées dans l'option estimations du menu COURANT. (Voir infra)

Après chaque graphe, appuyez sur <SPACE> ou sur <ENTER>. Une confirmation vous sera demandée à l'écran. Appuyez sur <F8> (une seule fois) et vous vous trouverez dans l'écran suivant.







En fin de traitement, vous revenez au menu COURANT.

5 REVENIR : Nous donne accès au menu précédent.

### **3.4 IMPRIMER**

Cette fonction permet l'impression des différents graphiques fournis par le programme. Les données doivent être saisies au préalable dans SPJ, sinon le graphique sera incohérent (dans le meilleur des cas).

Une imprimante correctement configurée et connectée devra être accessible.

Cinq options sont disponibles pour cette fonction :

1 Diagramme 45° : imprime le diagramme à 45° réalisé à partir des données saisies chez SPJ.

En fin de traitement, le programme revient au menu COURANT.

2 Rayleigh : imprime successivement les deux graphiques de NORDEN-RAYLEIGH (en marge et en cumulé) réalisés à partir des données saisies dans SPJ.

En fin de traitement, le programme revient au menu COURANT.

3 COCOMO : imprime successivement cinq graphiques de suivi des estimations réalisés à partir des données saisies dans l'option ESTIMATIONS du menu COURANT.

En fin de traitement, le programme revient au menu COURANT.

4 Suivi : imprime successivement les deux graphiques de suivi (en charge et en délais) réalisés à partir des données saisies chez SPJ et des estimations réalisées dans l'option ESTIMATIONS du menu COURANT. (Voir infra)

En fin de traitement, le programme revient au menu COURANT.

5 Revenir : donne accès au menu précédent.

### **3.5 QUITTER**

Cette fonction permet de sortir du menu COURANT. Deux choix sont possibles:

1 Sortie avec sauvegarde : donne accès au DOS après avoir enregistré les changements sur la disquette du projet.

**ATTENTION** : les modifications enregistrées sont définitives.

2 Sortie sans sauvegarder : donne accès au DOS sans sauvegarder les changements sur la disquette.







SOMMAIRE

- 1 PRESENTATION GENERALE
- 2 ESTIMATION INITIALE
- 3 HISTORIQUE DE SUIVI DE PROJET
- 4 SUIVI DE PROJET

## 1 PRESENTATION GENERALE

1.1 Description du produit :Intégration de la DP1000 au produit UNIQUE.

1.2 Principaux intervenants pendant le développement :

PARTICIPANTS	GROUPE	FONCTIONS
Manka	Finances	Chef de projet
Thierry	DIANE	Programmeur
Anna	Finances	Analyste
Béatrice	DOC	Documentation
X	Finances	Analyste
Chantal	Finances	Analyste

1.3 Méthodes utilisées :

ESTIMATION	COCOMO-FPA, Héuristique
ANALYSE	SADT
PROGRAMMATION	STRUCTUREE
TESTS	SYSTEM TEST STANDARD
DOCUMENTATION	REDACTION STRUCTUREE

1.4 Site pilote :

SITE	BPRNP
CONFIGURATION	Imprimante 600 Lignes minutes
	Unité Centrale A4FS
	Mémoire 24 MEGA OCTETS
SYSTEME	MCP3.8
VOLUMES TRAITES	130.000 Documents/jour



## 2 ESTIMATION INITIALE

### 2.1 Hypothèses :

Dates de début impératif :

Formation X :	3 Déc 90
Trihost :	12 Nov 90
Reconciliation :	26 Nov 90
Formation Tous :	10 Déc 90
Formation équipe :	13 Déc 90
Etude buffer :	7 Nov 90
Etude B. duite :	21 Nov 90
Formation Pascal :	8 Jan 91

### 2.2 Estimations :

2.2.1,2 Estimation des Charges et des Délais.

a Estimation COCOMO-FPA

-----  
PROJET : Unique DP1000

DATE :

26/Nov/90  
-----

FACTEURS D'AJUSTEMENT COCOMO  
-----

LEGENDE: OK signifie que la saisie a été correctement réalisée.  
! vous avez cauché plus d'une case par ligne.

ATTRIBUT DU PRODUIT		votre valeur par facteur:	
- Fiabilité requise du logiciel	OK	1,15	RELY
- Taille de la base de données	OK	1,00	DATA
- Complexité	OK	1,15	CPLX

ATTRIBUT DE LA MACHINE		votre valeur par facteur:	
- Contraintes de temps d'exécution	OK	1,00	TIME
- Contraintes de taille mémoire	OK	1,00	STOR
- Instabilité de la machine virtuel	OK	0,87	VIRT
- Temps de restitution des travaux	OK	1,00	TURN

ATTRIBUT DU PERSONNEL		votre valeur par facteur:	
- Compétence des analystes	OK	0,86	ACAP
- Expérience du domaine	OK	1,00	AEXP
- Compétence des programmeurs	OK	1,00	PCAP
- Connaissance de la machine virtuel	OK	1,00	VEXP
- Maîtrise du langage de programmation	OK	1,14	LEXP

ATTRIBUT DU PROJET		votre valeur par facteur:	
- Utilisation de méthodes de progr	OK	1,00	MODP
- Utilisation d'outils	OK	1,00	TOOL
- Contraintes sur le délai du projet	OK	1,10	SCED

FACTEUR COCOMO : 1,24

NBR. DE POINTS FPA NON AJUSTES: 207

NOMBRE DE POINTS FPA AJUSTES : 256,9



PROJET : Unique DP1000

DATE :

26/Nov/90

CALCUL DES POINTS DE FONCTIONS -F.P.A.-

ENTREES				nombre de champs			nombre entrées	total points
typ.enr.	1-4	5-15	>15					
0-1	simple	simple	moyenne	simples :		0	0	
2	simple	moyenne	complexe	moyennes :		0	0	
>2	moyenne	complexe	complexe	complexes :		6	36	
total entrées							36	

SORTIES				nombre de champs			nombre sorties	total points
typ.enr.	1-5	6-19	>19					
0-1	simple	simple	moyenne	simples :		0	0	
2-3	simple	moyenne	complexe	moyennes :		4	20	
>3	moyenne	complexe	complexe	complexes :		6	42	
total sorties							62	

FICHIERS				nombre de champs			nombre fichiers	total points
typ.enr.	1-4	5-15	>15					
0-1	simple	simple	moyenne	simples :		0	0	
2	simple	moyenne	complexe	moyennes :		4	40	
>15	moyenne	complexe	complexe	complexes :		2	30	
total fichiers							70	

INTERFACES				nombre de champs			nombre interfaces	total points
typ.enr.	1-19	20-50	>50					
1	simple	simple	moyenne	simples :		1	5	
2-5	simple	moyenne	complexe	moyennes :		2	14	
>5	moyenne	complexe	complexe	complexes :		2	20	
total interfaces							39	

INTERROGATIONS		nombre interrogations	total points
simples -peu de données, peu d'ergonomie-	:		
moyens -entre simple et complexe-	:	0	0
complexes -beaucoup de données, d'ergonomie-	:	0	0
total interro.		0	0
Total des points			207
(non ajustés)			

-----  
PROJET : Unique DP1000                      DATE :                      26/Nov/90  
-----

CALCUL DE LA CHARGE ET DE LA DUREE                      Méthode FPA  
-----

Projet Organique		ISL/point	137,3
		KL :	35,3
lignes/homme.jour	120,0	Difficulté de Putman :	9,5
CHARGE DEVPM :	14,7	mois.homme	
CHARGE GLOBALE :	37,7	mois.homme	
DUREE OPTIMALE :Td	6,9	mois	
	207	jours	
		Heures Homme :	2.350,2
		Jours Homme :	293,8



PROJET : Unique DP1000

DATE :

26/Nov/90

REPARTITION DE LA CHARGE  
PAR PHASES

CHARGE

-----	%	mois.hom.	jours.hom.
PH 1	4,6 %	0,7	13
PH 2	12,2 %	1,8	36
PH 3a	17,6 %	2,6	52
PH 3b	27,8 %	4,1	82
PH 4	15,2 %	2,2	45
SUP	7,4 %	1,1	22
MGT	15,3 %	2,3	45
-----			
S-TOTAL		14,7	295,0
-----			

REPARTITION DES DUREES  
PAR PHASES

DUREES

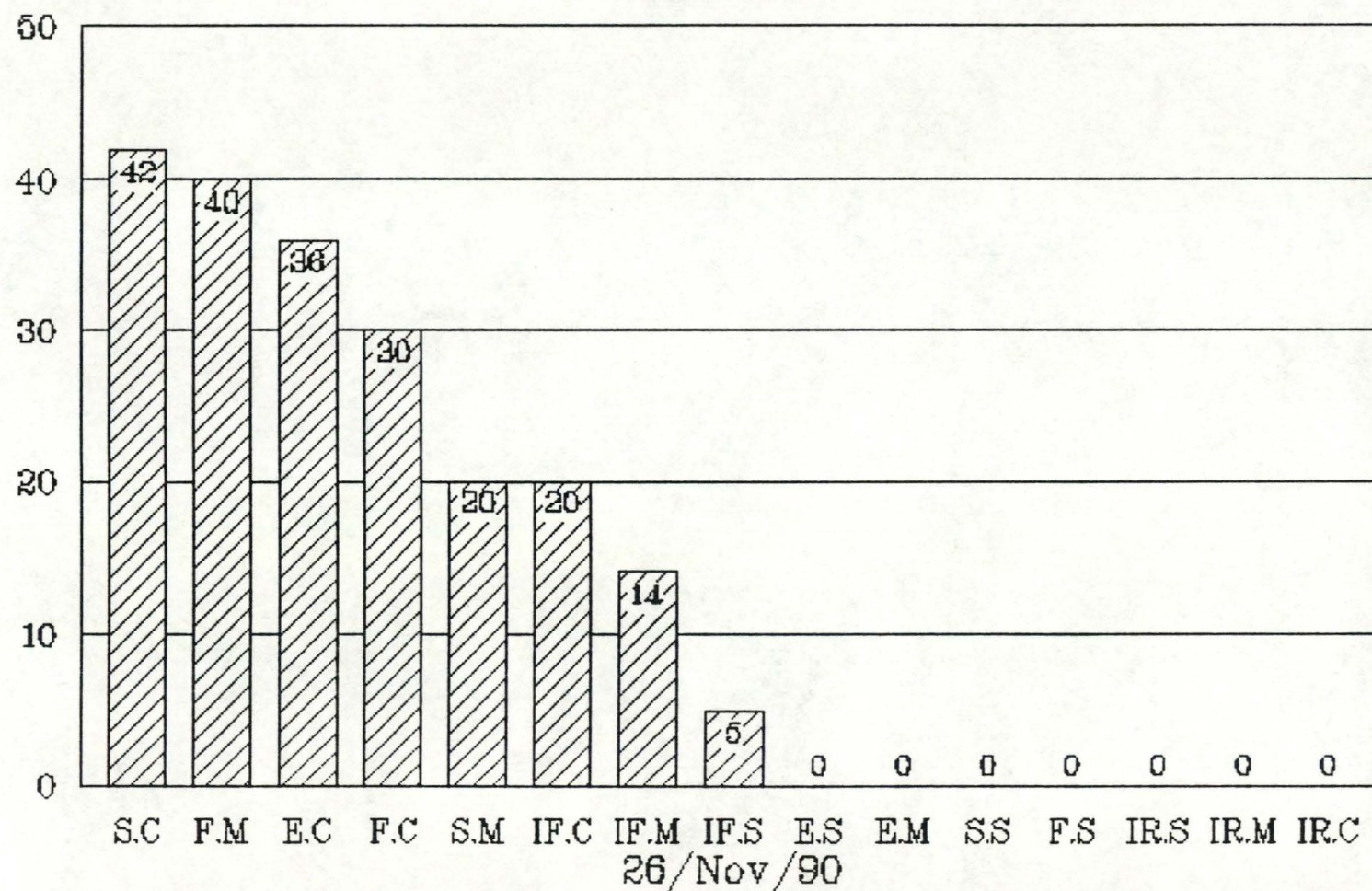
-----	%	mois	jours
PH 1	12,0 %	0,8	25
PH 2	16,7 %	1,2	35
PH 3a	17,9 %	1,2	37
PH 3b	30,4 %	2,1	63
PH 4	23,0 %	1,6	48
-----			
S-TOTAL	100,0	6,9	208
-----			

NB. EQUIVALENT  
DE PERSONNES TRAVAILLANT  
PLEIN TEMPS

	COCOMO	COCOMO+SUP+MGM
PH 1	0,8	1,1
PH 2	1,6	1,9
PH 3a	2,1	2,7
PH 3b	1,9	2,5
PH 4	1,4	1,9
-----		
MOY	1,6	2,0
-----		

# CALCUL DES POINTS DE FONCTIONS —

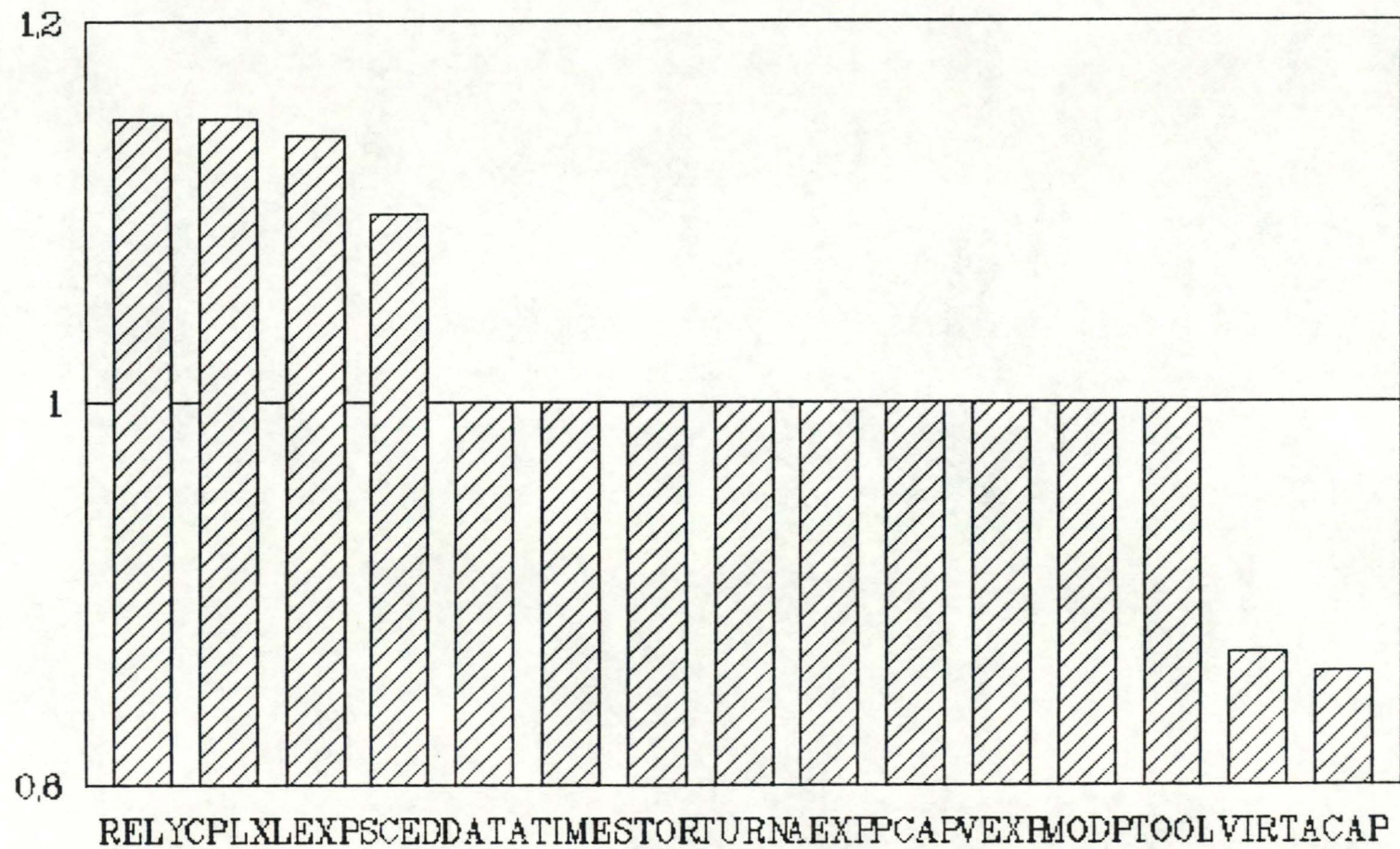
Unique DP1000





# FACTEURS D'AJUSTEMENT COCOMO

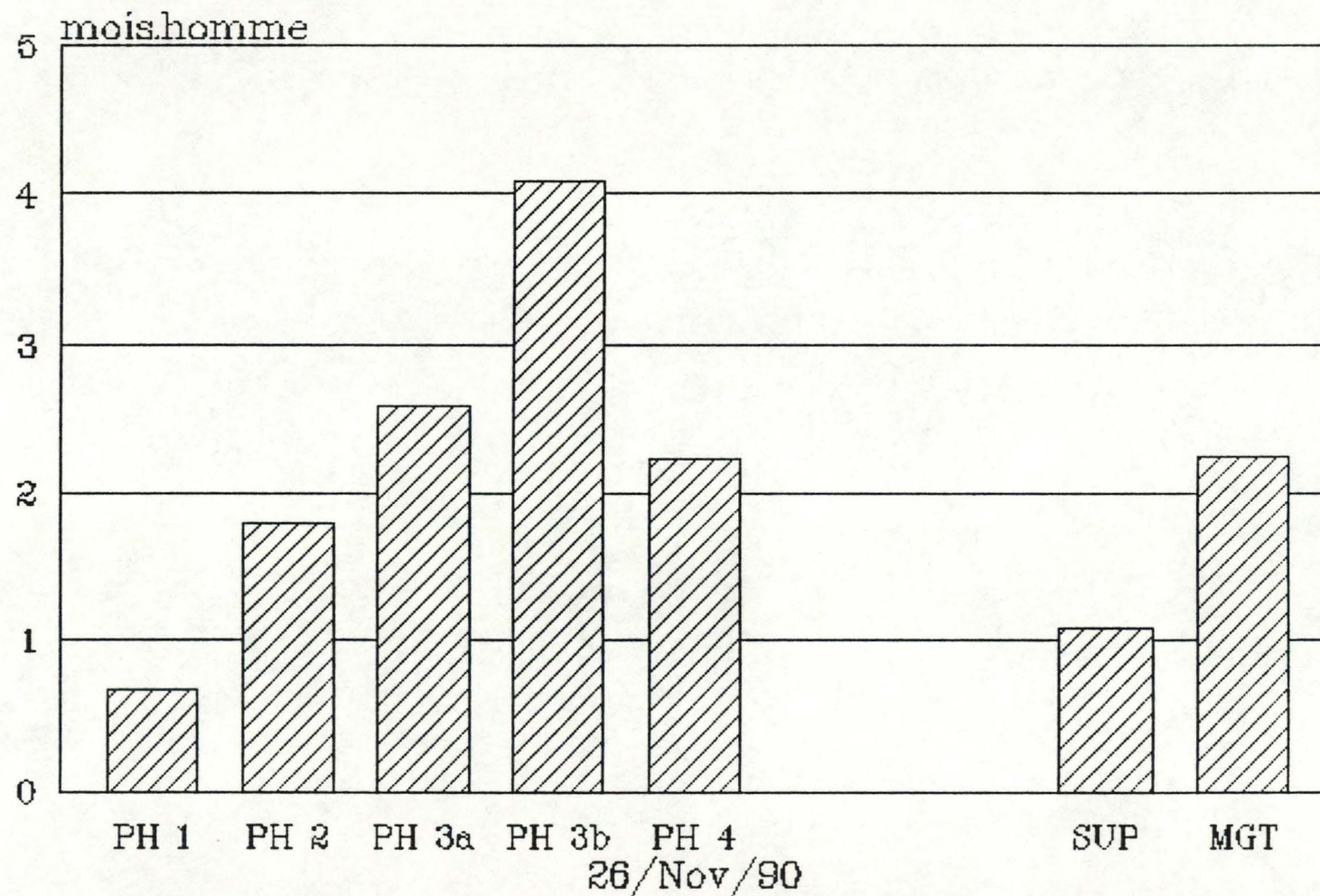
Unique DP1000



26/Nov/90

# REPARTITION DE LA CHARGE

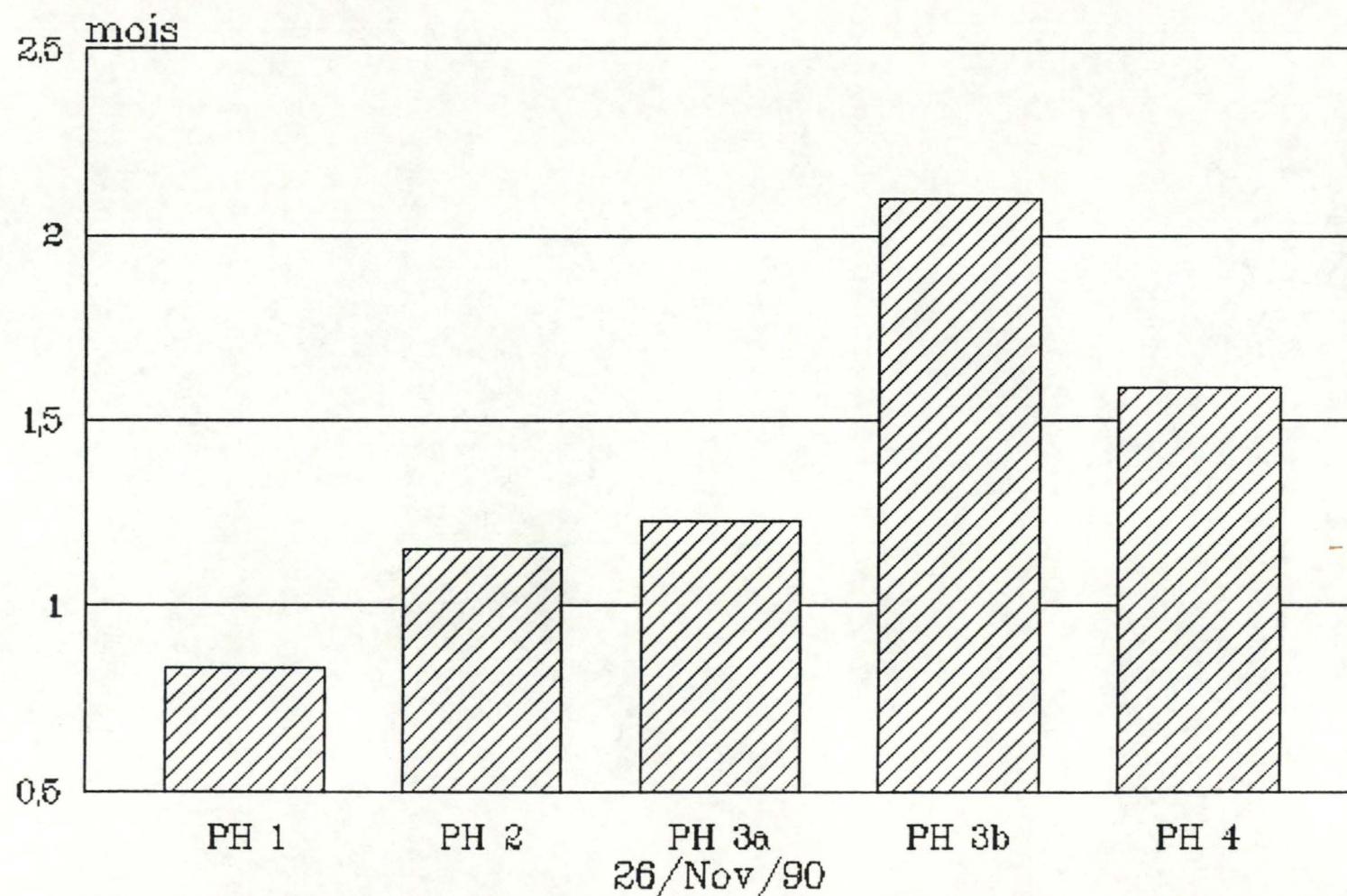
Unique DP1000





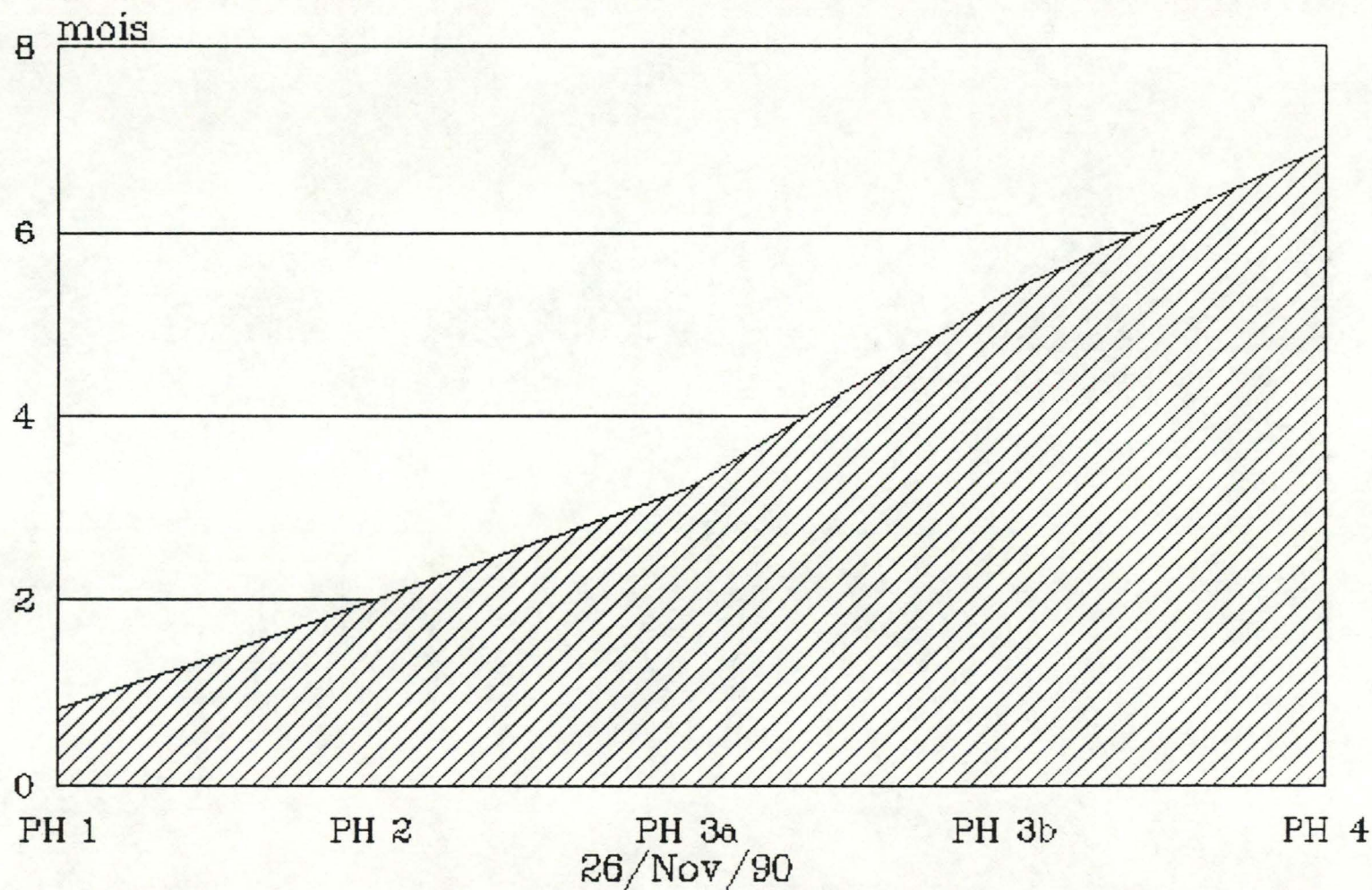
# REPARTITION DES DUREES

Unique DP1000



# REPARTITION DES DUREES

Unique DP1000





b Estimation par tâche avec SPJ.

Commentaires : Les écarts des estimations entre le modèle COCOMO-FPA et Héuristique par SPJ sont dus à la non prise en compte par COCOMO des périodes de formation.

LABORATION DU PLAN  
26NOV 90 18:13

PROJET: PROJET.I  
REVISION: :

ENSEMBLE/TACHE	HRS PLAN.	DEBUT PLANIFIE	FIN PLANIF.
PROJET.PJ	2560	07NOV 90	05AVR 91
PHASE 1	496	07NOV 90	11JAN 91
ETUDE BUFFER	24	07NOV 90	07NOV 90
TRHOST	40	12NOV 90	26NOV 90
ETUDE B. SUITE	16	19NOV 90	20NOV 90
S6ETRI ALGOL	80	21NOV 90	04DEC 90
RECONCILIATION	40	26NOV 90	30NOV 90
TEST RECONCILIAT	40	03DEC 90	07DEC 90
FORMATION X	40	03DEC 90	07DEC 90
FORMATION TOUS	48	10DEC 90	11DEC 90
FORMATION EQUIPE	48	12DEC 90	14DEC 90
DSBL	40	12DEC 90	18DEC 90
PQL	40	19DEC 90	04JAN 91
REVIEW BOOK	40	07JAN 91	11JAN 91
FIN PHASE 1	0	11JAN 91	11JAN 91
PHASE 2	424	03DEC 90	04MAR 91
MODIF CAPA	24	03DEC 90	05DEC 90
TOI TDT DP1000	48	02JAN 91	04JAN 91
FORMATION PASCAL	80	08JAN 91	14JAN 91
PST	16	14JAN 91	15JAN 91
TRI CORR B20	80	15JAN 91	28JAN 91
DTU DP1000	40	16JAN 91	22JAN 91
VALIDATION DOSS.	72	28JAN 91	07FEV 91
DTU GENERE	24	07FEV 91	11FEV 91
DTU CORR B20	40	26FEV 91	04MAR 91
FIN PHASE 2	0	04MAR 91	04MAR 91
PHASE 3 A	536	26NOV 90	06FEV 91
MANUEL DP1000	40	26NOV 90	30NOV 90
CONCEPT. PSTM	40	03DEC 90	07DEC 90
SOFT DP SERIE A	32	05DEC 90	10DEC 90
DATACOM DP1000	40	11DEC 90	17DEC 90
CONCEP. OPPOSIT	40	17DEC 90	21DEC 90
CONCEPTION DP100	120	17DEC 90	15JAN 91
CONCEP. ENV B20	24	18DEC 90	20DEC 90
CONCEPT.CORR.B20	80	15JAN 91	28JAN 91
PLAN BETA TEST	24	16JAN 91	18JAN 91
DOC SUPPORT	40	21JAN 91	25JAN 91
CONCEP. GENERE	56	29JAN 91	06FEV 91
FIN PHASE 3 A	0	06FEV 91	06FEV 91
PHASE 3 B	824	07JAN 91	21MAR 91
ENVTL	24	07JAN 91	09JAN 91
ENVEND	24	10JAN 91	14JAN 91
PROG DP1000 KHC	120	15JAN 91	04FEV 91
PROG DP1000 X	240	23JAN 91	05MAR 91
PROG. CORR. B20	160	29JAN 91	25FEV 91
GENERATION TDT	80	12FEV 91	25FEV 91
SYS TEST DP1000	80	06MAR 91	07MAR 91
ANALYSE S.T.	24	08MAR 91	08MAR 91
CORRECTION S.T.	72	11MAR 91	21MAR 91
FIN PHASE 3 B	0	21MAR 91	21MAR 91
PHASE 4	280	11MAR 91	05AVR 91
RECETTE INTERNE	16	11MAR 91	12MAR 91
TOI SUPPORT	16	13MAR 91	14MAR 91
INSTALLATION CL.	32	22MAR 91	25MAR 91



LABORATION DU PLAN  
6NOV 90 18:13

LARGEUR: 1 HAUTEUR:  
PROJET: PROJET.1  
REVISION: :

ENSEMBLE/TACHE

HRS DEBUT FIN  
PLAN. PLANIFIE PLANIF.

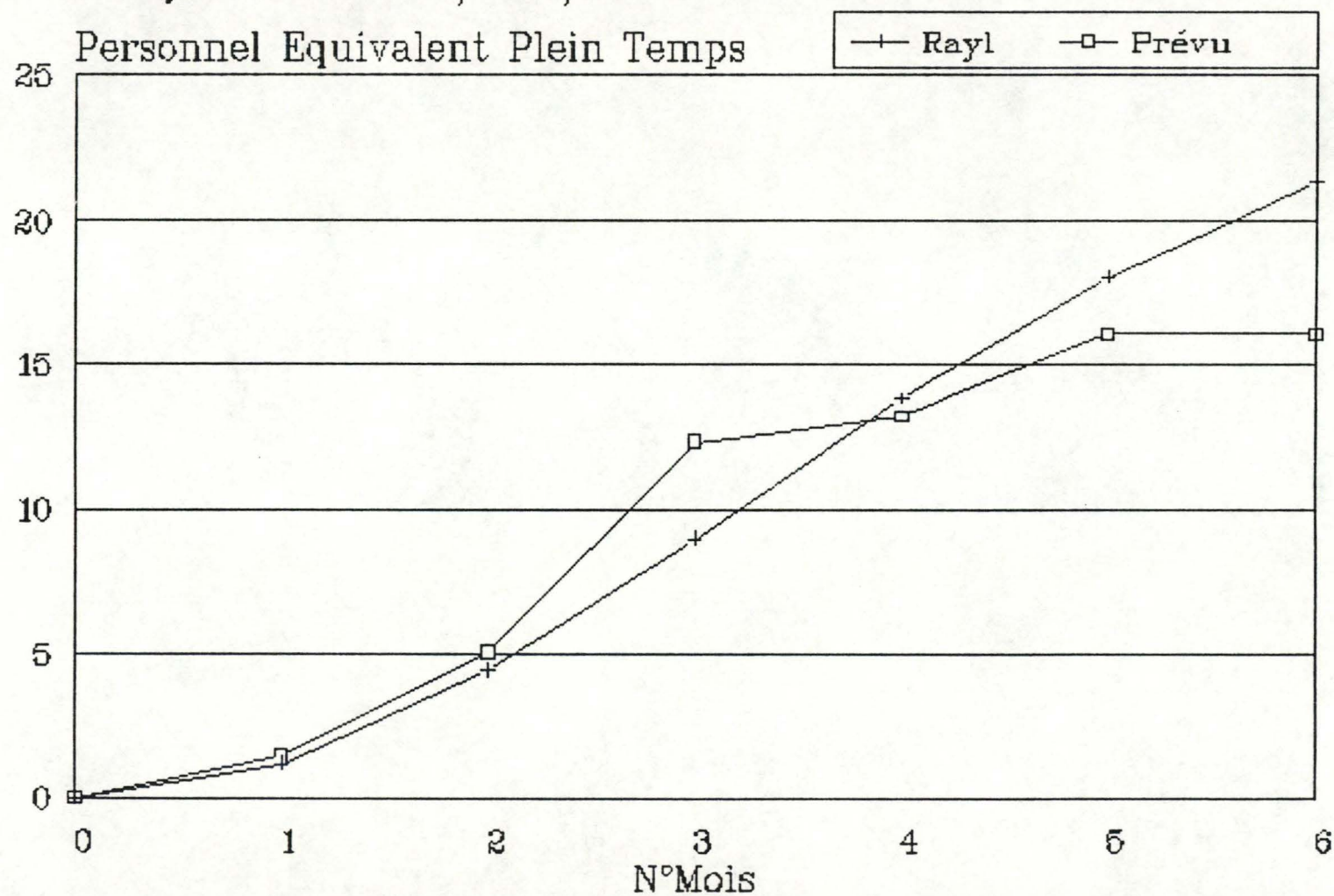
BETA TEST  
FIN PHASE 4

216 26MAR 91 05AVR 91  
0 05AVR 91 05AVR 91

# PEPT CUMULE/MOIS

UNIQUE DP1000 26/Nov/90

Personnel Equivalent Plein Temps

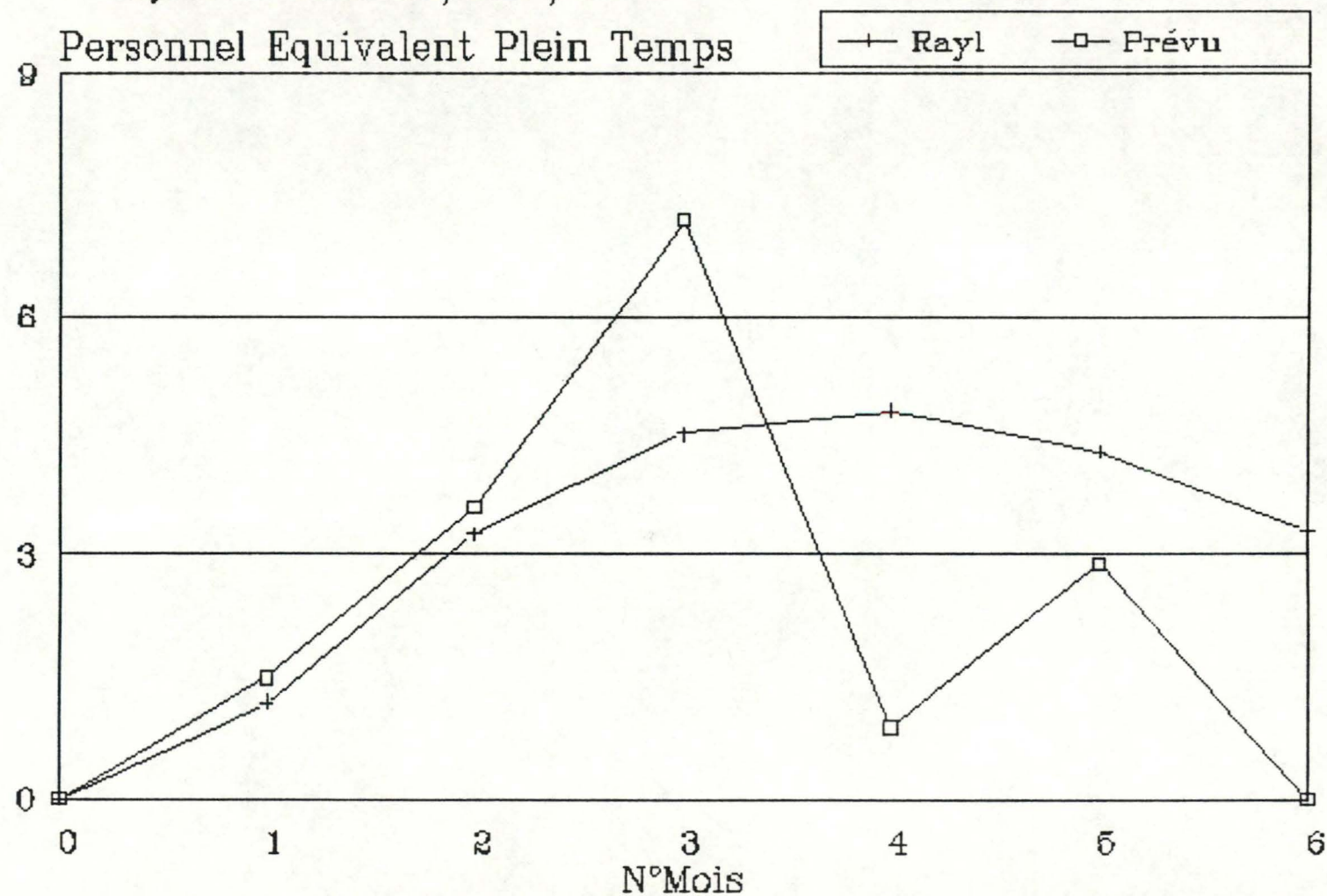




# PEPT MARGE/MOIS

UNIQUE DP1000 26/Nov/90

Personnel Equivalent Plein Temps



2.2.3 Estimation des coûts.

Commentaire : On a fixé par défaut à 100 le coût des ressources par heure faute d'information plus précises.



LABORATION DU PLAN  
6NOV 90 18:14

PROJET: PROJET.1  
REVISION: :

ENSEMBLE/TACHE	HRS TOT.	COUT VARIABLE	COUT FIXE	COUT TOTAL
PROJET.PJ	2560	256000,00	0,00	256000,00
PHASE 1	496	49600,00	0,00	49600,00
ETUDE BUFFER	24	2400,00	0,00	2400,00
TRIHOT	40	4000,00	0,00	4000,00
ETUDE B. SUITE	16	1600,00	0,00	1600,00
S6ETRI ALGOL	80	8000,00	0,00	8000,00
RECONCILIATION	40	4000,00	0,00	4000,00
TEST RECONCILIAT	40	4000,00	0,00	4000,00
FORMATION X	40	4000,00	0,00	4000,00
FORMATION TOUS	48	4800,00	0,00	4800,00
FORMATION EQUIPE	48	4800,00	0,00	4800,00
DSBL	40	4000,00	0,00	4000,00
PQL	40	4000,00	0,00	4000,00
REVIEW BOOK	40	4000,00	0,00	4000,00
FIN PHASE 1	0	0,00	0,00	0,00
PHASE 2	424	42400,00	0,00	42400,00
MODIF CAPA	24	2400,00	0,00	2400,00
TOI TDT DP1000	48	4800,00	0,00	4800,00
FORMATION PASCAL	80	8000,00	0,00	8000,00
PST	16	1600,00	0,00	1600,00
TRI CORR B20	80	8000,00	0,00	8000,00
DTU DP1000	40	4000,00	0,00	4000,00
VALIDATION DOSS.	72	7200,00	0,00	7200,00
DTU GENERE	24	2400,00	0,00	2400,00
DTU CORR B20	40	4000,00	0,00	4000,00
FIN PHASE 2	0	0,00	0,00	0,00
PHASE 3 A	536	53600,00	0,00	53600,00
MANUEL DP1000	40	4000,00	0,00	4000,00
CONCEPT. PSTM	40	4000,00	0,00	4000,00
SOFT DP SERIE A	32	3200,00	0,00	3200,00
DATACOM DP1000	40	4000,00	0,00	4000,00
CONCEP. OPPOSIT	40	4000,00	0,00	4000,00
CONCEPTION DP100	120	12000,00	0,00	12000,00
CONCEP. ENV B20	24	2400,00	0,00	2400,00
CONCEPT.CORR.B20	80	8000,00	0,00	8000,00
PLAN BETA TEST	24	2400,00	0,00	2400,00
DOC SUPPORT	40	4000,00	0,00	4000,00
CONCEP. GENERE	56	5600,00	0,00	5600,00
FIN PHASE 3 A	0	0,00	0,00	0,00
PHASE 3 B	824	82400,00	0,00	82400,00
ENVTBL	24	2400,00	0,00	2400,00
ENVEND	24	2400,00	0,00	2400,00
PROG DP1000 KHC	120	12000,00	0,00	12000,00
PROG DP1000 X	240	24000,00	0,00	24000,00
PROG. CORR. B20	160	16000,00	0,00	16000,00
GENERATION TDT	80	8000,00	0,00	8000,00
SYS TEST DP1000	80	8000,00	0,00	8000,00
ANALYSE S.T.	24	2400,00	0,00	2400,00
CORRECTION S.T.	72	7200,00	0,00	7200,00
FIN PHASE 3 B	0	0,00	0,00	0,00
PHASE 4	280	28000,00	0,00	28000,00
RECETTE INTERNE	16	1600,00	0,00	1600,00
TOI SUPPORT	16	1600,00	0,00	1600,00
INSTALLATION CL.	32	3200,00	0,00	3200,00

LABORATION DU PLAN  
6NOV 90 18:14

LARGEUR: 1 HAUTEUR:  
PROJET: PROJET.1  
REVISION: :

ENSEMBLE/TACHE	HRS TOT.	COUT VARIABLE	COUT FIXE	COUT TOTAL
BETA TEST	216	21600,00	0,00	21600,00
FIN PHASE 4	0	0,00	0,00	0,00



2.2.4 Projection des besoins en ressources humaines.

Commentaire : X doit commencer le 3 Décembre  
impérativement.

26Nov 90

## Etat Résumé de ressources

Page: 1-1  
PROJET.PJ

Nom ressource	Nov Hrs total.	Coût total	Déc Hrs total.	Coût total	Jan91 Hrs total.	Coût total	Fév Hrs total.
Manka	80,00	8000,00	136,00	13600,00	192,00	19200,00	
X			200,00	20000,00	280,00	28000,00	
Chantal			120,00	12000,00	192,00	19200,00	
Thierry	120,00	12000,00	96,00	9600,00	280,00	28000,00	
Anna					200,00	20000,00	144,0
Béatrice	40,00	4000,00	24,00	2400,00			
	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
	240,00	24000,00	576,00	57600,00	1144,00	114400,00	144,0



-----		-----			
Coût total	Mar Hrs total.	Coût total	Avr Hrs total.	Coût total	
		-----			
	96,00	9600,00			
	144,00	14400,00			
	184,00	18400,00			
	16,00	1600,00			
0	14400,00	16,00	1600,00		
= =====		=====			
0	14400,00	456,00	45600,00	0,00	0,00

2.2.5 Projection des besoins en ressources hardware.

	Matériel Qtité	Raison
Phase 1 :	B20 Imprimante Lecteur QIC A4F	
Phase 2 :	B20 Imprimante Lecteur QIC A4F 2 DP1000 PC	Pour le suivi
Phase 3 :	B20 Imprimante Lecteur QIC A4F 2 DP1000 PC	
Phase 4 :	B20 Imprimante Lecteur QIC A4F 2 DP1000 PC	

2.2.6 Estimation des besoins externes.

2.2.6.2 Sous-traitance :

Description : Réalisation de la connection datacom DP1000-Série A.

Echéancier :

23NOV 90 ETAT RESUME DE RESSOURCES -					
NOM RESSOURCE	HRS TOTALES	HRS REELLES	HRS SUR	NOV HRS TOTAL.	DEC HRS TOTAL.
THIERRY	512	32		120,00	96,00
	<u>512</u>	<u>32</u>	<u>0</u>	<u>120,00</u>	<u>96,00</u>

23NOV 90 ETAT RESUME DE RESSOURCES -			
JAN91 HRS TOTAL.	FEV HRS TOTAL.	MAR HRS TOTAL.	AVR HRS TOTAL.
280,00		16,00	
<u>280,00</u>	<u>0,00</u>	<u>16,00</u>	<u>0,00</u>

Formations prévues : Formation au Pascal B20.



2.2.7 Plan qualité :

Nom projet : DP1000/PQL

2.3 Analyse des Risques :

Commentaires :

1 La non disponibilité de X rendra les prévisions irréalisables.

2 Une seule personne de l'équipe aura des connaissances DP1000 et Assembleur MOTOROLA.

3 Toutes les personnes occupent des positions critiques dans le projet.

4 Le projet est déjà vendu.



ENSEMBLE/TACHE	ECART OPT.	DUREE PROB.	DUREE PESS.	MARGE	MARGE LIBRE
PROJET.PJ	0,00			0	0
PHASE 1	0,00	5	5	5	60
ETUDE BUFFER	0,00	3	3	3	0
TRIHOT	0,00H	40H	40H	40H	280H
ETUDE B. SUITE	0,00	2	2	2	0
S6ETRI ALGOL	0,00H	80H	80H	80H	128H
RECONCILIATION	0,00H	40H	40H	40H	280H
TEST RECONCILIAT	0,00	5	5	5	35
FORMATION X	0,00H	40H	40H	40H	0H
FORMATION TOUS	0,00H	16H	16H	16H	0H
FORMATION EQUIPE	0,00H	24H	24H	24H	0H
DSBL	0,00H	40H	40H	40H	264H
PQL	0,00H	40H	40H	40H	216H
REVIEW BOOK	0,00H	40H	40H	40H	216H
FIN PHASE 1	0,00	0	0	0	60
PHASE 2	0,00	5	5	5	24
MODIF CAPA	0,00H	24H	24H	24H	680H
TOI TDT DP1000	0,00H	24H	24H	24H	168H
FORMATION PASCAL	0,00	5	5	5	6
PST	0,00H	16H	16H	16H	216H
TRI CORR B20	0,00H	80H	80H	80H	152H
DTU DP1000	0,00H	40H	40H	40H	0H
VALIDATION DOSS.	0,00H	72H	72H	72H	256H
DTU GENERE	0,00H	24H	24H	24H	192H
DTU CORR B20	0,00H	40H	40H	40H	192H
FIN PHASE 2	0,00	0	0	0	24
PHASE 3 A	0,00	5	5	5	42
MANUEL DP1000	0,00H	40H	40H	40H	680H
CONCEPT. PSTM	0,00H	40H	40H	40H	248H
SOFT DP SERIE A	0,00H	32H	32H	32H	128H
DATACOM DP1000	0,00H	40H	40H	40H	128H
CONCEP. OPPOSIT	0,00H	40H	40H	40H	208H
CONCEPTION DP100	0,00H	120H	120H	120H	0H
CONCEP. ENV B20	0,00H	24H	24H	24H	128H
CONCEPT.CORR.B20	0,00H	80H	80H	80H	48H
PLAN BETA TEST	0,00H	24H	24H	24H	216H
DOC SUPPORT	0,00H	40H	40H	40H	216H
CONCEP. GENERE	0,00H	56H	56H	56H	152H
FIN PHASE 3 A	0,00	0	0	0	42
PHASE 3 B	0,00	5	5	5	11
ENVTBL	0,00H	24H	24H	24H	168H
ENVEND	0,00H	24H	24H	24H	168H
PROG DP1000 KHC	0,00H	120H	120H	120H	168H
PROG DP1000 X	0,00H	240H	240H	240H	0H
PROG. CORR. B20	0,00H	160H	160H	160H	48H
GENERATION TDT	0,00H	80H	80H	80H	192H
SYS TEST DP1000	0,00H	16H	16H	16H	0H
ANALYSE S.T.	0,00H	8H	8H	8H	0H
CORRECTION S.T.	0,00H	72H	72H	72H	0H
FIN PHASE 3 B	0,00	0	0	0	11
PHASE 4	0,00	5	5	5	0
RECETTE INTERNE	0,00	2	2	2	5
TOI SUPPORT	0,00	2	2	2	5
INSTALLATION CL.	0,00	2	2	2	0



ELABORATION DU PLAN  
26NOV 90 18:14

LARGEUR: 1 HAUTEUR:  
PROJET: PROJET.I  
REVISION: :

ENSEMBLE/TACHE	ECART	DUREE OPT.	DUREE PROB.	DUREE PESS.	MARGE	MARGE LIBRE
BETA TEST	0,00	9	9	9	0	0
FIN PHASE 4	0,00	0	0	0	0	0

4 SUIVI DE PROJET

4.0 Situation Actuelle :



6NOV 90

ETAT RESUME DE TACHES

ENSEMBLE/TACHE	DEBUT PREVU	FIN PREVUE	HRS TOT.	DEBUT IMPER.	% ACH.
RIHOST	12NOV 90	26NOV 90	40	12NOV 90	100
SBL	12DEC 90	18DEC 90	40		
QL	19DEC 90	04JAN 91	40		
ECONCILIATION	26NOV 90	30NOV 90	40	26NOV 90	
ORMATION TOUS	10DEC 90	11DEC 90	48	10DEC 90	
EVIEU BOOK	07JAN 91	11JAN 91	40		
TUDE BUFFER	07NOV 90	07NOV 90	24	07NOV 90	100
6ETRI ALGOL	21NOV 90	04DEC 90	80		30
ORMATION X	03DEC 90	07DEC 90	40	03DEC 90	
ST	14JAN 91	15JAN 91	16		
ALIDATION DOSS.	28JAN 91	07FEV 91	72		
ONCEPTION DP100	17DEC 90	15JAN 91	120		
TU DP1000	16JAN 91	22JAN 91	40		
OI TDT DP1000	02JAN 91	04JAN 91	48		
ONCEP. OPPOSIT	17DEC 90	21DEC 90	40		
ONCEP. GENERE	29JAN 91	06FEV 91	56		
TU GENERE	07FEV 91	11FEV 91	24		
RI CORR B20	15JAN 91	28JAN 91	80		
ONCEPT.CORR.B20	15JAN 91	28JAN 91	80		
TU CORR B20	26FEV 91	04MAR 91	40		
ONCEP. ENV B20	18DEC 90	20DEC 90	24		
MODIF CAPA	03DEC 90	05DEC 90	24		
ATACOM DP1000	11DEC 90	17DEC 90	40		
SOFT DP SERIE A	05DEC 90	10DEC 90	32		
GENERATION TDT	12FEV 91	25FEV 91	80		
PROG DP1000 X	23JAN 91	05MAR 91	240		
PROG DP1000 KHC	15JAN 91	04FEV 91	120		
ENVTL	07JAN 91	09JAN 91	24		
ENVEND	10JAN 91	14JAN 91	24		
CONCEPT. PSTM	03DEC 90	07DEC 90	40		
SYS TEST DP1000	06MAR 91	07MAR 91	80		
ANALYSE S.T.	08MAR 91	08MAR 91	24		
CORRECTION S.T.	11MAR 91	21MAR 91	72		
MANUEL DP1000	26NOV 90	30NOV 90	40		
DOC SUPPORT	21JAN 91	25JAN 91	40		
PLAN BETA TEST	16JAN 91	18JAN 91	24		
PROG. CORR. B20	29JAN 91	25FEV 91	160		
RECETTE INTERNE	11MAR 91	12MAR 91	16		
INSTALLATION CL.	22MAR 91	25MAR 91	32		
TOI SUPPORT	13MAR 91	14MAR 91	16		
BETA TEST	26MAR 91	05AVR 91	216		
FORMATION EQUIPE	12DEC 90	14DEC 90	48		
FORMATION PASCAL	08JAN 91	14JAN 91	80	08JAN 91	
TEST RECONCILIAT	03DEC 90	07DEC 90	40		
ETUDE B. SUITE	19NOV 90	20NOV 90	16	19NOV 90	100
FIN PHASE 1	11JAN 91	11JAN 91			
FIN PHASE 2	04MAR 91	04MAR 91			
FIN PHASE 3 A	06FEV 91	06FEV 91			
FIN PHASE 4	05AVR 91	05AVR 91			
FIN PHASE 3 B	21MAR 91	21MAR 91			

=====  
2560

#### 4.2 Comparaison Prévu/Réalisé en Charges



## REPARTITION DES CHARGES PAR PHASE

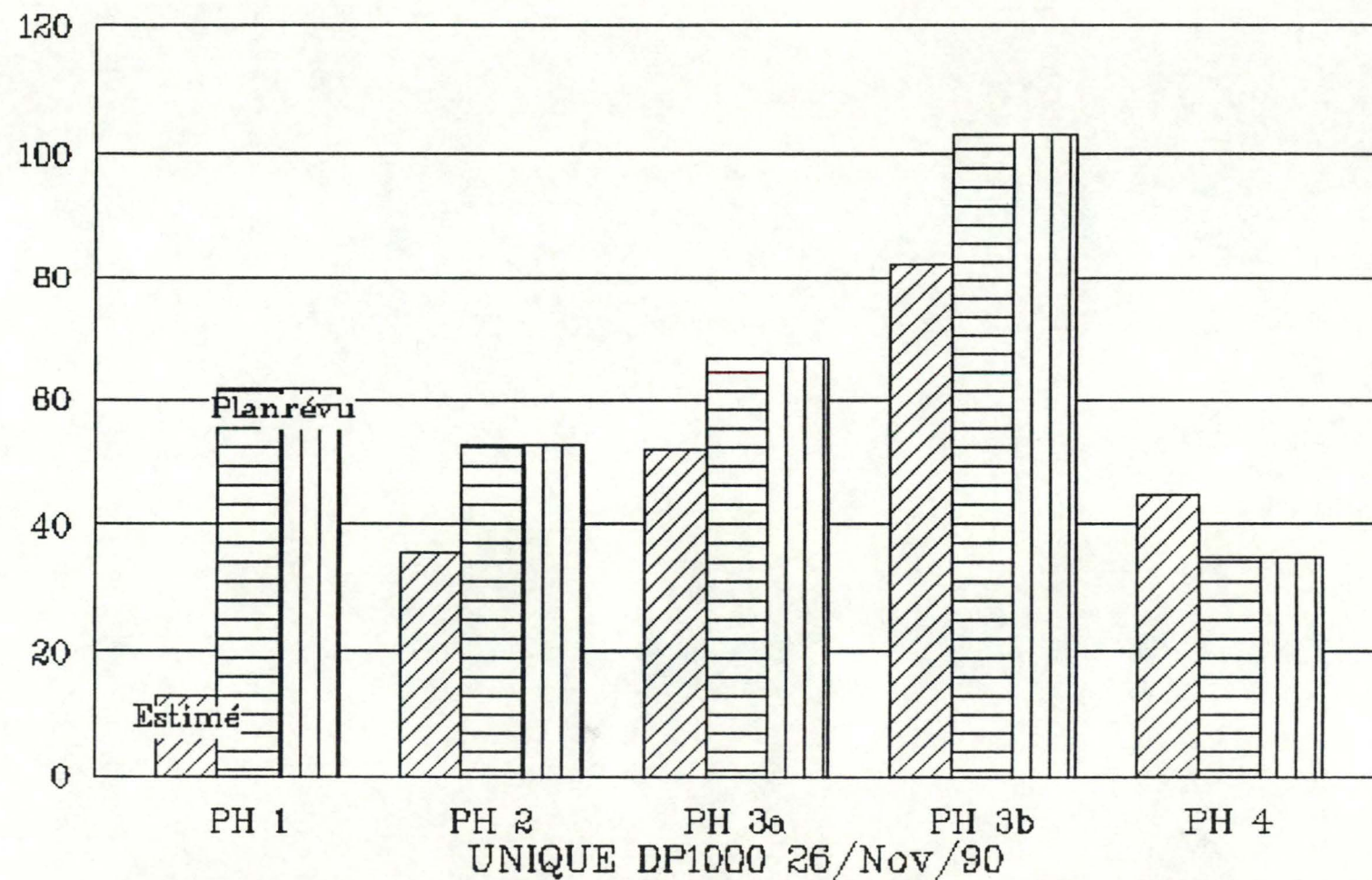
(en J.H.)

Achevée	Estimé	% Estimé	% Théo.	Plan.	% Plan.	Prévu	% /Plan.	Consom.	% /Plan.
PH 1X	13	4	3,8	62	19	62	100	16	26
PH 2X	36	12	18,6	53	17	53	100	-	-
PH 3aX	52	18	11,7	67	21	67	100	-	-
PH 3bX	82	28	35,9	103	32	103	100	-	-
PH 4X	45	15	8,03	35	11	35	100	-	-
SUP	22	7	7,16	-	-	-	-	-	-
MAG	45	15	14,8	-	-	-	-	-	-
S-TOT	295			320		320	100	16	5



# REPARTITION DE LA CHARGE

EN Jour.Homme



ENSEMBLE/TACHE	DUREE	HRS TOT.	DUREE REEL.	HRS REEL.	HRS PLAN.
RIHOST	40H	40	80H	80	40
OSBL	40H	40	0		40
PQL	40H	40	0		40
RECONCILIATION	40H	40	0H		40
FORMATION TOUS	16H	48	0		48
REVIEW BOOK	40H	40	0		40
ETUDE BUFFER	3	24	1	8	24
66ETRI ALGOL	80H	80	24H	24	80
FORMATION X	40H	40	0		40
PST	16H	16	0		16
VALIDATION DOSS.	72H	72	0		72
CONCEPTION DP100	120H	120	0		120
DTU DP1000	40H	40	0		40
TOI TDT DP1000	24H	48	0		48
CONCEP. OPPOSIT	40H	40	0		40
CONCEP. GENERE	56H	56	0		56
DTU GENERE	24H	24	0		24
TRI CORR B20	80H	80	0		80
CONCEPT.CORR.B20	80H	80	0		80
DTU CORR B20	40H	40	0		40
CONCEP. ENV B20	24H	24	0		24
MODIF CAPA	24H	24	0		24
DATACOM DP1000	40H	40	0		40
SOFT DP SERIE A	32H	32	0		32
GENERATION TDT	80H	80	0		80
PROG DP1000 X	240H	240	0		240
PROG DP1000 KHC	120H	120	0		120
ENVTL	24H	24	0		24
ENVEND	24H	24	0		24
CONCEPT. PSTM	40H	40	0		40
SYS TEST DP1000	16H	80	0		80
ANALYSE S.T.	8H	24	0		24
CORRECTION S.T.	72H	72	0		72
MANUEL DP1000	40H	40	0		40
DOC SUPPORT	40H	40	0		40
PLAN BETA TEST	24H	24	0		24
PROG. CORR. B20	160H	160	0		160
RECETTE INTERNE	2	16	0		16
INSTALLATION CL.	2	32	0		32
TOI SUPPORT	2	16	0		16
BETA TEST	9	216	0		216
FORMATION EQUIPE	24H	48	0		48
FORMATION PASCAL	5	80	0		80
TEST RECONCILIAT	5	40	0		40
ETUDE B. SUITE	2	16	2	16	16
FIN PHASE 1	0		0		
FIN PHASE 2	0		0		
FIN PHASE 3 A	0		0		
FIN PHASE 4	0		0		
FIN PHASE 3 B	0		0		
		=====		=====	=====
		2560		128	2560



#### 4.3 Comparaison Prévu/Réalisé en Délai

Commentaires : Le premier plannifié rendu a été faussé par l'emploi d'une option de lissage de ressources non applicable en pratique.

UNIQUE DP1000 26/Nov/90

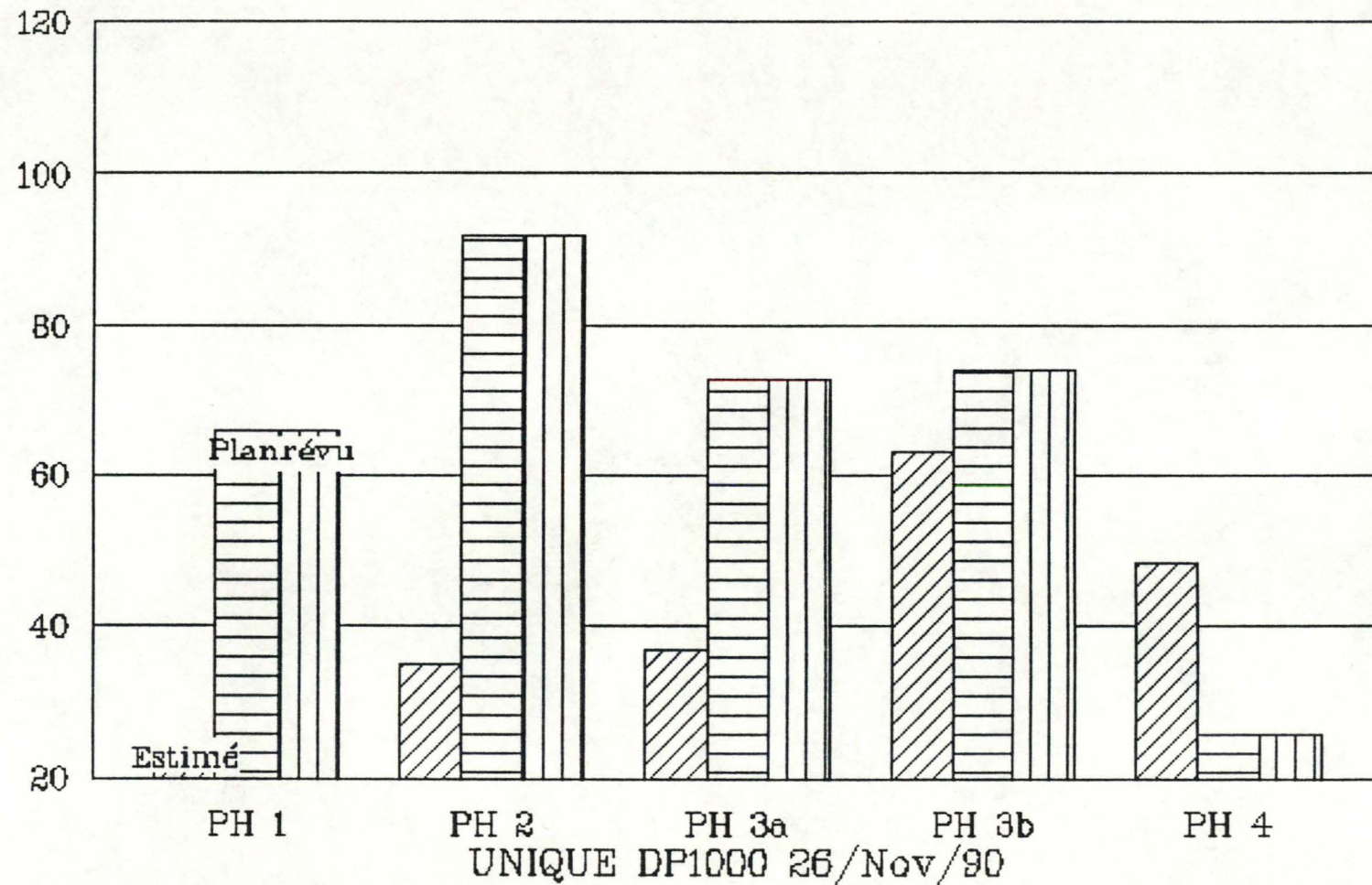
REPARTITION DES DELAIS PAR PHASE

(en Jours)

Achevée	Estimé	% Estimé	% Théo.	Plan.	% Plan.	Prévu	% /Plan.	Consom.	% /Plan.
PH 1X	25	12	20	66	44	66	100	16	24
PH 2X	35	17	15	92	61	92	100	-	-
PH 3aX	37	18	15	73	49	73	100	-	-
PH 3bX	63	30	25	74	49	74	100	-	-
PH 4X	48	23	25	26	17	26	100	-	-
S-TOT	208			150		150	100	16	11

# REPARTITION DES DELAIS

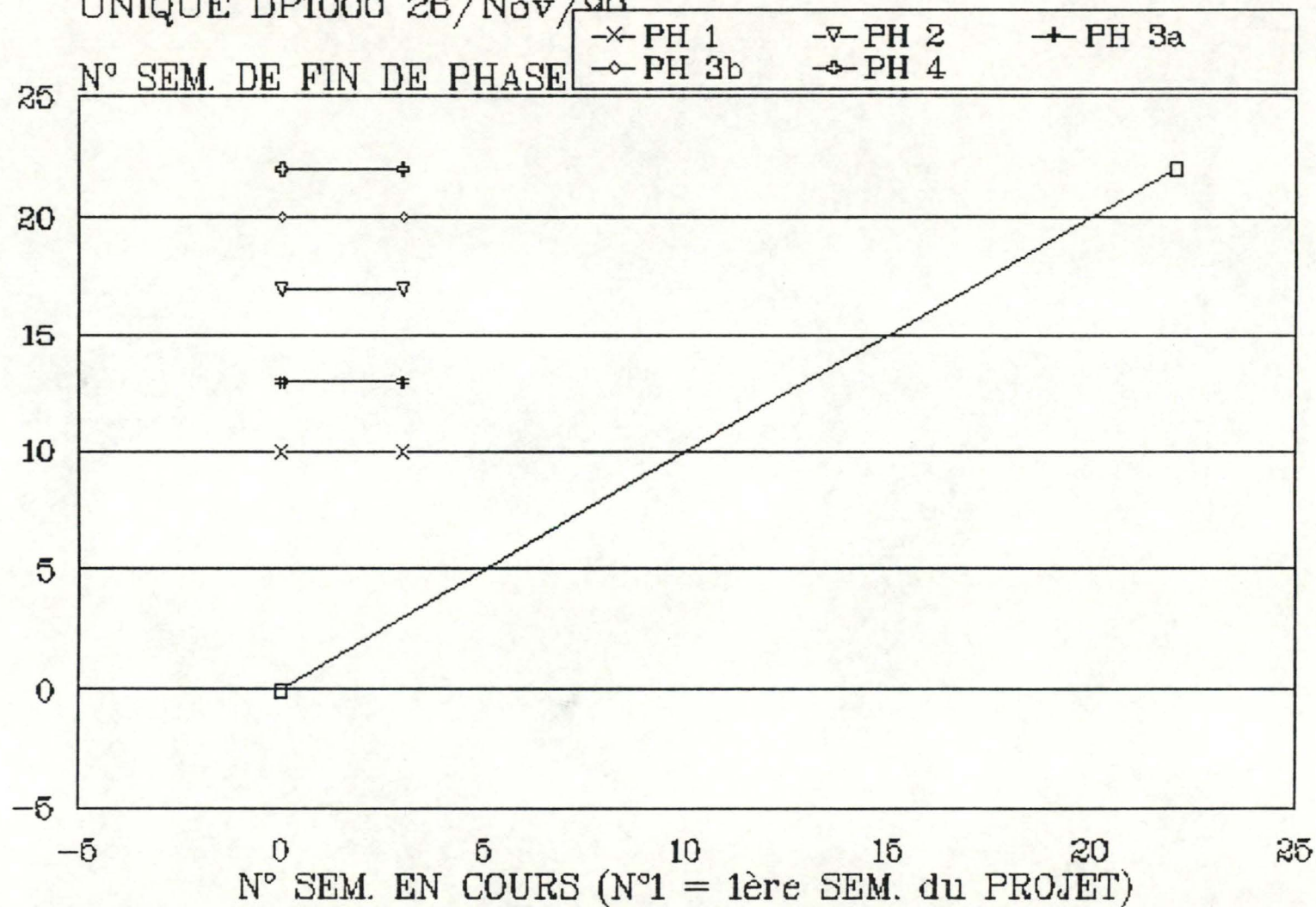
En Jour





# DIAGRAMME A 45°

UNIQUE DP1000 26/Nov/99



Elaboration du plan  
26Nov 90 18:15

Projet: PROJET.PJ  
Révision: 11

Ensemble/Tâche	+					
	Début prévu	Fin prévue	Début réel	Fin réelle	Début planifié	Fin planif.
PROJET.PJ	07Nov 90	05Avr 91	07Nov 90		07Nov 90	05Avr 91
Phase 1	07Nov 90	11Jan 91	07Nov 90		07Nov 90	11Jan 91
± Etude buffer	07Nov 90	07Nov 90	07Nov 90	07Nov 90	07Nov 90	07Nov 90
± Trihost	12Nov 90	26Nov 90	12Nov 90		12Nov 90	26Nov 90
± Etude B. Suite	19Nov 90	20Nov 90	19Nov 90	20Nov 90	19Nov 90	20Nov 90
± S6ETRI Algol	21Nov 90	04Déc 90	21Nov 90		21Nov 90	04Déc 90
± Reconciliation	26Nov 90	30Nov 90	26Nov 90		26Nov 90	30Nov 90
± Test Reconciliat	03Déc 90	07Déc 90			03Déc 90	07Déc 90
± Formation X	03Déc 90	07Déc 90			03Déc 90	07Déc 90
± Formation tous	10Déc 90	11Déc 90			10Déc 90	11Déc 90
± Formation équipe	12Déc 90	14Déc 90			12Déc 90	14Déc 90
± DSBL	12Déc 90	18Déc 90			12Déc 90	18Déc 90
± PQL	19Déc 90	04Jan 91			19Déc 90	04Jan 91
± Review Book	07Jan 91	11Jan 91			07Jan 91	11Jan 91
Fin Phase 1	11Jan 91	11Jan 91			11Jan 91	11Jan 91
Phase 2	03Déc 90	04Mar 91			03Déc 90	04Mar 91
± MODIF CAPA	03Déc 90	05Déc 90			03Déc 90	05Déc 90
± TOI TDT DP1000	02Jan 91	04Jan 91			02Jan 91	04Jan 91
± Formation Pascal	08Jan 91	14Jan 91			08Jan 91	14Jan 91
± PST	14Jan 91	15Jan 91			14Jan 91	15Jan 91
± TRI CORR B20	15Jan 91	28Jan 91			15Jan 91	28Jan 91
± DTU DP1000	16Jan 91	22Jan 91			16Jan 91	22Jan 91
± Validation Doss.	28Jan 91	07Fév 91			28Jan 91	07Fév 91
± DTU Généré	07Fév 91	11Fév 91			07Fév 91	11Fév 91
± DTU CORR B20	26Fév 91	04Mar 91			26Fév 91	04Mar 91
Fin phase 2	04Mar 91	04Mar 91			04Mar 91	04Mar 91
Phase 3 A	26Nov 90	06Fév 91			26Nov 90	06Fév 91
± Manuel DP1000	26Nov 90	30Nov 90			26Nov 90	30Nov 90
± Concept. PSTM	03Déc 90	07Déc 90			03Déc 90	07Déc 90
± Soft DP Série A	05Déc 90	10Déc 90			05Déc 90	10Déc 90
± Datacom DP1000	11Déc 90	17Déc 90			11Déc 90	17Déc 90
± Concep. Opposit	17Déc 90	21Déc 90			17Déc 90	21Déc 90
± Conception DP100	17Déc 90	15Jan 91			17Déc 90	15Jan 91
± Concep. ENV B20	18Déc 90	20Déc 90			18Déc 90	20Déc 90
± Concept.Corr.B20	15Jan 91	28Jan 91			15Jan 91	28Jan 91
± Plan beta test	16Jan 91	18Jan 91			16Jan 91	18Jan 91
± Doc Support	21Jan 91	25Jan 91			21Jan 91	25Jan 91
± Concep. Généré	29Jan 91	06Fév 91			29Jan 91	06Fév 91
Fin Phase 3 A	06Fév 91	06Fév 91			06Fév 91	06Fév 91
Phase 3 B	07Jan 91	21Mar 91			07Jan 91	21Mar 91
± ENVTBL	07Jan 91	09Jan 91			07Jan 91	09Jan 91
± ENVEND	10Jan 91	14Jan 91			10Jan 91	14Jan 91



± PROG DP1000 KHC	15Jan 91	04Fév 91	15Jan 91	04Fév 91
± Prog DP1000 X	23Jan 91	05Mar 91	23Jan 91	05Mar 91
± Prog. Corr. B20	29Jan 91	25Fév 91	29Jan 91	25Fév 91
± Génération TDT	12Fév 91	25Fév 91	12Fév 91	25Fév 91
± SYS TEST DP1000	06Mar 91	07Mar 91	06Mar 91	07Mar 91
± Analyse S.T.	08Mar 91	08Mar 91	08Mar 91	08Mar 91
± Correction S.T.	11Mar 91	21Mar 91	11Mar 91	21Mar 91
Fin phase 3 B	21Mar 91	21Mar 91	21Mar 91	21Mar 91
Phase 4	11Mar 91	05Avr 91	11Mar 91	05Avr 91
± Recette Interne	11Mar 91	12Mar 91	11Mar 91	12Mar 91
± TOI Support	13Mar 91	14Mar 91	13Mar 91	14Mar 91
± Installation Cl.	22Mar 91	25Mar 91	22Mar 91	25Mar 91

Largeur: 1 Hauteur: 2

Ensemble/Tâche	Début prévu	Fin prévue	Début réel	Fin réelle	Début planifié	Fin planif.
± Beta test	26Mar 91	05Avr 91			26Mar 91	05Avr 91
Fin phase 4	05Avr 91	05Avr 91			05Avr 91	05Avr 91

#### 4.4 Suivi des ressources humaines

26Nov 90

## Etat Résumé de ressources

Page: 1-1  
PROJET.PJ

Nom ressource	Hrs totales	Taux	Coût variable	Coût fixe	Coût total	Nov Hrs total.	Déc Hrs total.	Jan91 Hrs total.
Manka	504	100,00	50400,00		50400,00	80,00	136,00	192,0
X	624	100,00	62400,00		62400,00		200,00	280,0
Chantal	496	100,00	49600,00		49600,00		120,00	192,0
Thierry	512	100,00	51200,00		51200,00	120,00	96,00	280,0
Anna	360	100,00	36000,00		36000,00			200,0
Béatrice	64	100,00	6400,00		6400,00	40,00	24,00	
	=====		=====	=====	=====	=====	=====	=====
	2560		256000,00	0,00	256000,00	240,00	576,00	1144,0



	Fév Hrs total.	Mar Hrs total.	Avr Hrs total.
0		96,00	
0		144,00	
0		184,00	
0		16,00	
0	144,00	16,00	
=	=====	=====	=====
0	144,00	456,00	0,00

4.5 Suivi des ressources Hardware.

4.5.1 Utilisé dans la phase courante :

	Matériel Qtité	Raison
Phase 1 :	B20 Imprimante Lecteur QIC A4F	

4.5.2 A prevoir le mois prochain :

	Matériel Qtité	Raison
Phase 2 :	B20 Imprimante Lecteur QIC A4F 2 DP1000 PC	Pour le suivi

#### 4.6 Suivi de la Sous-traitance/régies

Status par rapport à l'échéancier : Pas d'écarts



4.7 Suivi du Plan Qualité.

4.7.1 Etape en cours : Phase 1

4.7.3 Aide méthodologique : En attente de ressources PAMS

4.7.4 Status Plan/Qualité : Pas de "conducting manager"





# DOSSIER DE SPECIFICATIONS

11.1.91

Benno LEGUINA BERTRAND

## Table de Matières

Introduction .....	1
Objectifs .....	1
Objets utilisés .....	1
Configuration minimale (PW) .....	1
Description des Fonctionnalités .....	1
ESTIMATIONS .....	1
DIAGRAMME 45° .....	1
RAYLEIGH-NORDEN .....	1
SUIVI .....	2
ÉVÉNEMENTS .....	2
Problèmes survenus lors du développement .....	2
Architecture globale .....	3
Remarques .....	3
Analyse des modules .....	4
ESTIMATION .....	4
DIAGRAMME 45° .....	4
RAYLEIGH-NORDEN .....	5
SUIVI .....	5
ÉVÉNEMENTS .....	6
GESTIONNAIRE .....	6
COURANT .....	7
MENSUEL .....	7
REMISE A NEUF .....	7
BD ESTIMATIONS .....	8
IMPRESSION .....	8
MAC .....	8
AFFICHAGE .....	9
DATEDF .....	10
MENUS .....	10
FEUILLES DE CALCUL BILAN 2.00 .....	11
ESTIM.CAL .....	11
But : .....	11
Situation Initiale : .....	11
Situation Finale : .....	12
Objets Utilisés : .....	12
Champs Pré-définis : .....	13
Formules utilisées : .....	14
Paramètres du programme .....	16
D45-A.CAL .....	18
But : .....	18
Cellules Utilisées : .....	18
D45-B.CAL .....	19
But : .....	19
Cellules Utilisées : .....	19
Formules employées : .....	19
RAYL.CAL .....	20
But : .....	20
Cellules Utilisées : .....	20
SUIVI.CAL .....	21
But : .....	21



Cellules Utilisées : .....	21
Formules employées : .....	21
EST.CAL .....	22
But : .....	22
Standard : .....	22
Cellules Utilisées : .....	22
PJESTIM.CAL .....	23
But : .....	23
Remarque : .....	23
Cellules Utilisées : .....	23
SUIGR.CAL .....	24
But : .....	24
Remarque : .....	24
Cellules Utilisées : .....	24
ESTIMINI.CAL SUIVINI.CAL D45-BINI.CAL .....	25
But : .....	25
EVENEM.CAL .....	26
But : .....	26
MACRO COMMANDES BILAN 2.00 SUR SC5 .....	27
COURANT.BAT .....	27
But : .....	27
Remarques : .....	27
Situation Initiale : .....	27
Code source : .....	27
MENSUEL.BAT .....	30
But : .....	30
Remarques : .....	30
Situation Initiale : .....	30
Code source : .....	30
MENU.DAT .....	33
But : .....	33
Remarques : .....	33
Code source : .....	33
PRECTOUT.XQT .....	34
But : .....	34
Objets Utilisés : .....	34
Situation Initiale : .....	34
Situation Finale : .....	34
Remarques : .....	35
Code source : .....	35
RMESTIM.XQT .....	38
But : .....	38
Objets Utilisés : .....	38
Situation Initiale : .....	38
Situation Finale : .....	38
Code source : .....	39
RMANEUF .....	41
But : .....	41
Situation Initiale : .....	41
Situation Finale : .....	41
Remarque : .....	41
Code Source : .....	42
COCOMO.XQT .....	43
But : .....	43



Situation Initiale : .....	43
Situation Finale : .....	43
Objets Utilisés : .....	44
Remarques : .....	45
Code source : .....	45
IMPRES.XQT .....	47
But : .....	47
Situation Initiale : .....	47
Situation Finale : .....	47
Code Source : .....	47
CRE45.XQT .....	49
But : .....	49
Situation Initiale : .....	49
Situation Finale : .....	49
Objets Utilisés : .....	50
Remarques : .....	50
Code source : .....	50
I45.XQT .....	53
But : .....	53
Situation Initiale : .....	53
Situation Finale : .....	53
Code Source : .....	53
Af45.XQT .....	54
But : .....	54
Situation Initiale : .....	54
Situation Finale : .....	54
Code Source : .....	54
CRERAYL.XQT .....	55
But : .....	55
Situation Initiale : .....	55
Situation Finale : .....	55
Objets Utilisés : .....	55
Remarques : .....	56
Code source : .....	56
IRAY.XQT .....	57
But : .....	57
Situation Initiale : .....	57
Situation Finale : .....	57
Code Source : .....	57
AfRAYL.XQT .....	58
But : .....	58
Situation Initiale : .....	58
Situation Finale : .....	58
Code Source : .....	58
CRESUL.XQT .....	59
But : .....	59
Situation Initiale : .....	59
Situation Finale : .....	59
Objets Utilisés : .....	60
Remarques : .....	60
Code Source : .....	60
AfSUL.XQT .....	61
But : .....	61
Situation Initiale : .....	61



Situation Finale :	61
Objets Utilisés :	61
Code source :	62
ISUL.XQT	63
But :	63
Situation Initiale :	63
Situation Finale :	63
Code Source :	63
EVEN.XQT	64
But :	64
Situation Initiale :	64
Situation Finale :	64
Objets utilisés :	64
Code Source :	64
AfeVEN.XQT	71
But :	71
Situation Initiale :	71
Situation Finale :	71
Remarque :	71
Code Source :	71
EVEMENSU.XQT	74
But :	74
Situation Initiale :	74
Situation Finale :	74
Code Source :	74
MENSUEL.XQT	77
But :	77
Situation Initiale :	77
Situation Finale :	77
Code source :	77
COURANT.XQT	81
But :	81
Situation Initiale :	81
Situation Finale :	81
Code Source :	81
RAPIDE.XQT	86
But :	86
Situation Initiale :	86
Situation Finale :	86
Code Source :	86
MACRO COMMANDES 2.00 SUR SPJ	89
MACBIL.XQT	89
But :	89
Situation Initiale :	89
Situation Finale :	90
Code source :	91
MACREV.XQT	97
But :	97
Situation Initiale :	97
Situation Finale :	98
Critères de choix de tâches :	98
Procédures utilisées :	100
Code source :	100
MACCOUR.XQT	113



But :	113
Situation Initiale :	113
Situation Finale :	114
Critères de choix de tâches :	114
Procédures utilisées :	114
Code source :	115
RESTORE.XQT	122
But :	122
Remarques :	122
Situation Initiale :	122
Situation Finale :	122
OPTIONS UTILISATEUR	122
Code source :	123
LIMPIA.XQT	124
But :	124
Remarques :	124
Situation Initiale :	124
Situation Finale :	124
Code source :	124
CRERAYL.XQT	125
But :	125
Situation Initiale :	125
Situation Finale :	125
Code source :	125
CRED45EX.XQT	127
But :	127
Situation Initiale :	127
Situation Finale :	127
Code source :	127
CRESUIEX.XQT	129
But :	129
Situation Initiale :	129
Situation Finale :	129
Code source :	129
CRECOST1.XQT	132
But :	132
Situation Initiale :	132
Situation Finale :	132
Code source :	132
CRERESS1.XQT	134
But :	134
Situation Initiale :	134
Situation Finale :	134
Code source :	134
CRERISQU.XQT	136
But :	136
Situation Initiale :	136
Situation Finale :	136
Code source :	136
CRERESS2.XQT	138
But :	138
Situation Initiale :	138
Situation Finale :	138
Code source :	138



CREPREVE.XQT .....	140
But : .....	140
Situation Initiale : .....	140
Situation Finale : .....	140
Code source : .....	140
CREPREV2.XQT .....	142
But : .....	142
Situation Initiale : .....	142
Situation Finale : .....	142
Code source : .....	142
CREPREV3.XQT .....	144
But : .....	144
Situation Initiale : .....	144
Situation Finale : .....	144
Code source: .....	144
CRESAEX.XQT .....	146
But : .....	146
Situation Initiale : .....	146
Situation Finale : .....	146
Code source: .....	146
EXIT1.XQT .....	148
But : .....	148
Situation Initiale : .....	148
Situation Finale : .....	148
Code source: .....	148
EXIT2.XQT .....	149
But : .....	149
Situation Initiale : .....	149
Situation Finale : .....	149
Code source: .....	149
EXIT3.XQT .....	150
But : .....	150
Situation Initiale : .....	150
Situation Finale : .....	150
Code source: .....	150
EXIT4.XQT .....	151
But : .....	151
Situation Initiale : .....	151
Situation Finale : .....	151
Code source: .....	151
EXIT5.XQT .....	152
But : .....	152
Situation Initiale : .....	152
Situation Finale : .....	152
Code source: .....	152
EXIT6.XQT .....	153
But : .....	153
Situation Initiale : .....	153
Situation Finale : .....	153
Code source: .....	153
EXIT7.XQT .....	154
But : .....	154
Situation Initiale : .....	154
Situation Finale : .....	154



Code source: .....	154
EXIT8.XQT .....	155
But : .....	155
Situation Initiale : .....	155
Situation Finale : .....	155
Code source: .....	155
EXIT10.XQT .....	156
But : .....	156
Situation Initiale : .....	156
Situation Finale : .....	156
Code source: .....	156
EXIT11.XQT .....	157
But : .....	157
Situation Initiale : .....	157
Situation Finale : .....	157
Code source: .....	157
EXIT12.XQT .....	158
But : .....	158
Situation Initiale : .....	158
Situation Finale : .....	158
Code source: .....	158
CREDATDF.XQT .....	159
But : .....	159
Situation Initiale : .....	159
Situation Finale : .....	159
Code source: .....	159
CREFR5.XQT .....	161
But : .....	161
Situation Initiale : .....	161
Situation Finale : .....	161
Code source : .....	161
SORFR5.XQT .....	163
But : .....	163
Situation Initiale : .....	163
Situation Finale : .....	163
Code source: .....	163
Bibliographie .....	165
Table de Matières.....	1

## Introduction

Programme de suivi et estimation de projets.

## Objectifs

Il permettra une formalisation du suivi avec un échéancier des événements, ainsi qu'un comparatif en charges et en délais. Les estimations seront réalisées selon les modèles de COCOMO et FPA.

## Objets utilisés

Les logiciels :    SPJ version 1.1  
                      SC5 version 5.0  
                      Batch Etendu  
                      SIDEWAYS (fournit avec SC5 et SPJ)

## Configuration minimale (PW)

640 Kb de mémoire vive  
Ecran EGA de préférence couleur  
Processeur 286

## Description des Fonctionnalités

### ESTIMATIONS

Saisie les points FPA, les facteurs d'ajustement COCOMO et le langage utilisé lors de la conception; il calcule la charge et les délais par phase de conception. Il fournit également cinq graphiques de type histogramme qui représenteront la répartition des charges et des délais par phase ainsi que les points FPA et les facteurs d'ajustement.

### DIAGRAMME 45°

Affiche et imprime (en option) le graphique à 45° à partir des données saisies dans SPJ.PJ.

### RAYLEIGH-NORDEN

Affiche et imprime (en option) le graphique de RAYLEIGH en marge et en cumulé avec les hypothèses de NORDEN à partir des données saisies dans SPJ.PJ.



## SUIVI

Affiche et imprime (en option) deux tableaux de répartition de la charge et de la durée par phase. Les tableaux comparent le théorique estimé avec le modèle COCOMO-FPA, le planifié à l'aide de SPJ, et le courant.

## ÉVÉNEMENTS

Module de sauvegarde du récapitulatif des événements survenus lors du suivi du projet, il permettra également l'impression du récapitulatif ainsi que la remise-à-neuf de la feuille d'événements.

## Problèmes survenus lors du développement

1 La MACRO-Instruction APPEL de SC5 n'a pas été utilisée, on l'a substituée par des "BRANCHEMENTS", (fonction branche) parce qu'elle ne revient pas au point de départ après la macro-instruction RETOUR.

2 Dans un souci de performance, l'intitulé du projet n'est saisi que dans la feuille ESTIM.CAL et il est exporté par après aux feuilles SUIVI.CAL, RAYL.CAL, D45-B.CAL.

3 Le système a été configuré pour fonctionner avec une imprimante LASER en mode LaserJet. Après toute impression de la procédure MACBIL.XQT on s'est vu forcé d'ajouter une pause. Car autrement l'imprimante reçoit les données mais perd certains pages. Dans d'autres procédures on a placé après l'impression une attente de 10 secondes. Ces solutions ne nous satisfont point mais on n'a pas pu faire autrement.

4 Le temps de chargement du produit est trop long, ceci est du, en partie, au fait que dans le chargement on recrée également les graphiques ce qui nous permet de gagner du temps lors de l'affichage.

5 La feuille SUIVIGR.CAL a été entièrement créée pour améliorer le temps de réponse, car la feuille SUIVI.CAL est beaucoup trop lente lors du recalcul de ses cellules.

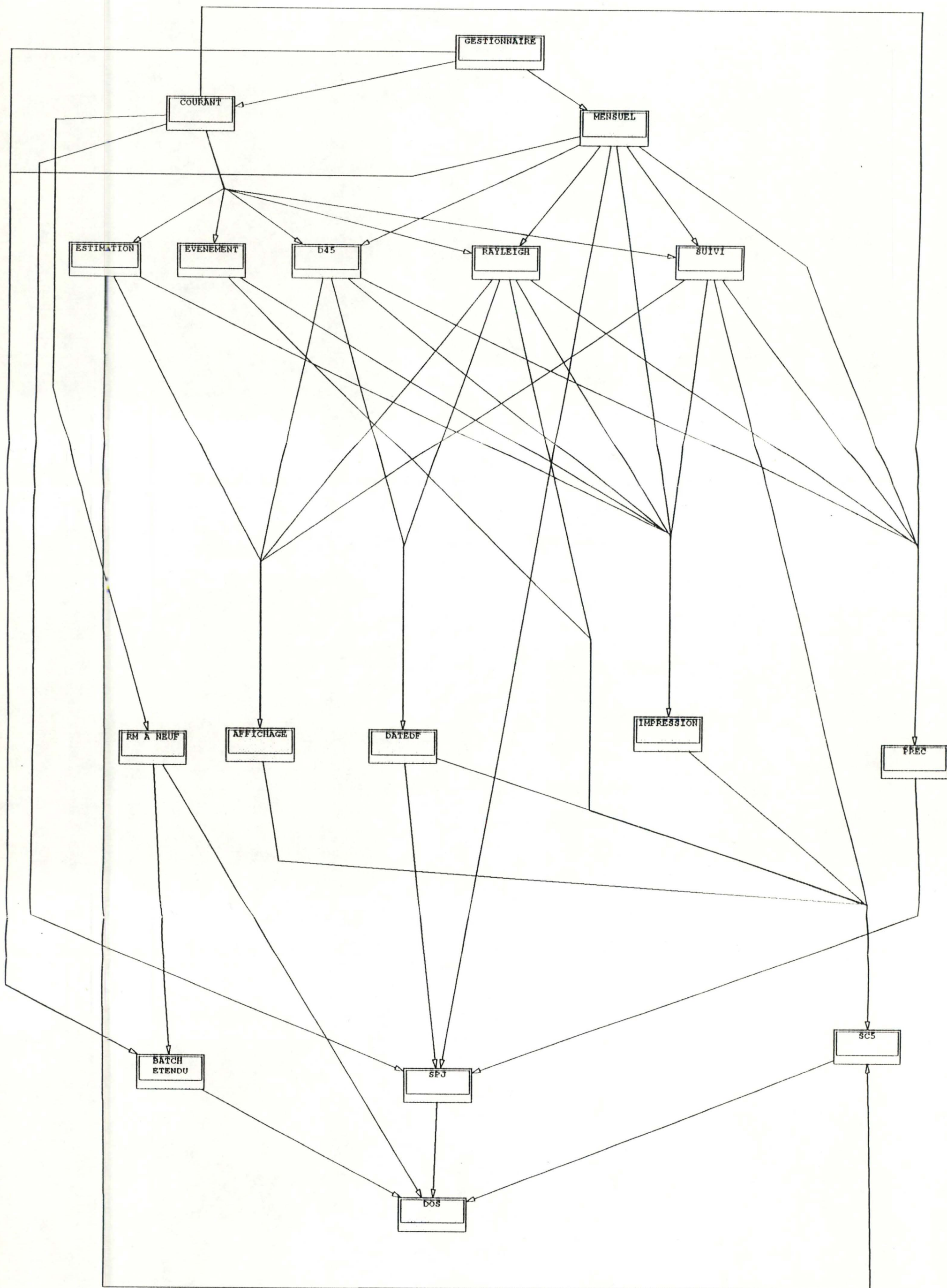
6 La feuille PJESTIM.CAL a été créée à cause de contraintes de mémoire car SC5 ne peut pas lire des champs de ESTIM.CAL lorsque SUIVI.CAL est déjà en mémoire et que l'on n'a que 640Kb de mémoire dans la configuration.

## Architecture globale

### Remarques

- 1      Toutes les flèches en NOIR représentent des relations APPEL.
- 2      Les flèches en ROUGE la relation EXPORTE.
- 3      Le Module MAC doit toujours être lancé avant d'accéder aux modules D45, RAYLEIGH, SUIVI, car il crée à partir de SPJ les fichiers nécessaires pour créer les graphes. Si jamais il n'était pas lancé le programme recréerait les graphes avec les données de la dernière mise à jour.
- 4      Le module GESTIONNAIRE est un module fictif car l'accès aux modules COURANT et MENSUEL peut se faire directement à partir du DOS.
- 5      Toutes les procédures du module DATEDF doivent avoir été exécutées avant de lancer les procédures CRED45.XQT et CRERAY.XQT.





## Analyse des modules

### ESTIMATION

Module qui saisit les points FPA, les facteurs d'ajustement COCOMO et le langage utilisé lors de la conception; il calcule la charge et les délais par phase de conception. Il fournit également cinq graphiques de type histogramme qui représenteront la répartition des charges et des délais par phase ainsi que les points FPA et les facteurs d'ajustement.

Composé de :

Fichiers SC5 : ESTIM.CAL : Feuille de saisie et de calcul des estimations.

ESTIMINI.CAL : Feuille ESTIM.CAL initiale avec tous les points mis à zéro.

Fichiers MACRO-Instruction : COCOMO : Réalise les 5 graphiques en fonction des données de la feuille ESTIM.CAL.

### DIAGRAMME 45°

Module qui crée le graphique à 45° à partir des données saisies de SPJ.PJ.

Composé de :

Fichiers SC5 : D45-A.CAL : Feuille qui permet le calcul de la date de fin de phase à partir des données saisies dans D45PJ.CAL et du programme CRE45.XQT.

D45-B.CAL : Feuille où sont enregistrées les dates de fin de phases utilisées dans le diagramme à 45°, elle réalise le calcul des données utilisées dans le graphique.

D45-BINI.CAL : Feuille avec les valeurs de départ du graphique à 45°

D45-BIN2.CAL : Feuille identique à D45-BINI.CAL utilisées lorsqu'on dépasse la borne de 63 itérations dans la feuille D45-B.CAL.

Fichiers MACRO-Instructions : CRE45.XQT : Réalise le calcul des dates de fin de phase en D45-A.CAL et les enregistre dans D45-B.CAL. importe l'intitulé du projet depuis la feuille ESTIM.CAL.

Remarques :

La feuille ESTIM.CAL n'appartient pas au module Diagramme 45, MAIS



EXCEPTIONNELLEMENT , la procédure CRE45.XQT lit l'intitulé du projet de la cellule B2 de ESTIM.CAL pour l'écrire dans la feuille D45-B.CAL.

Cette attente à l'autonomie des modules est justifié dans un souci de performance car elle nous permet d'écrire le nom du projet dans le graphe à 45° sans devoir l'introduire deux fois.

## RAYLEIGH-NORDEN

Module qui crée le graphique de RAYLEIGH en marge et en cumulé avec les hypothèses de NORDEN à partir des données extraites de SPJ.PJ.

Composé de :

Fichiers SC5 : RAYL.CAL : Feuille qui permet le calcul du graphique de NORDEN RAYLEIGH en fonction de la charge globale du projet et du temps de développement estimé par la formule de COCOMO. Le graphique sera réalisé en marge et en cumulé.

MACRO-Instructions : CRERAYL.XQT : Importe les totaux de charge par mois en Heure.Homme de la feuille RAYLPJ.CAL dans RAYL.CAL. Importe également l'intitulé du projet depuis ESTIM.CAL.

Remarques :

La feuille ESTIM.CAL n'appartient pas au module de RAYLEIGH-NORDEN, MAIS EXCEPTIONNELLEMENT , la procédure CRERAYL.XQT lit l'intitulé du projet de la cellule B2 de ESTIM.CAL pour l'écrire dans la feuille RAYL.CAL.

Cette atteinte à l'autonomie des modules est justifiée dans un souci de performance car elle nous permet d'écrire le nom du projet dans les graphes de RAYLEIGH sans devoir l'introduire deux fois.

## SUIVI

Module qui crée deux tableaux de répartition de la charge et de la durée par phase. Les tableaux comparent le théorique estimé avec le modèle COCOMO-FPA, le planifié à l'aide de SPJ, et le courant.

Composé de :

Fichiers SC5 : SUIVI.CAL : Feuille qui calcule le tableau de répartition de la charge et du délais par phase à partir du réalisé, du planifié et de l'estimé.

ESTIM.CAL : Bien que cette feuille n'appartienne pas strictement à ce module, elle lui est reliée car la procédure CRESUIVI.XQT saisit les pourcentages de répartition théoriques pour les inscrire dans la feuille SUIVI.CAL. Importe également l'intitulé du projet depuis ESTIM.CAL.

SUIVIGR.CAL : La feuille a été entièrement créée pour accélérer le programme car la feuille SUIVI.CAL cause de son volume prend trop de temps pour le recalcul de ses cellules.

MACRO-Instructions : CRESUI.XQT : Procédure qui lit les dates de début, de fin et les durées de l'estimé théorique, le planifié et le réel à partir de la feuille SUIVIPJ.CAL. Importe également l'intitulé du projet depuis ESTIM.CAL.

#### Remarques :

La feuille ESTIM.CAL n'appartient pas au module de SUIVI, MAIS EXCEPTIONNELLEMENT, la procédure CRESUI.XQT lit l'intitulé du projet de la cellule B2 de ESTIM.CAL pour l'écrire dans la feuille SUIVI.CAL.

Cette attente à l'autonomie des modules est justifié dans un souci de performance car elle nous permet d'écrire le nom du projet dans les graphes de SUIVI sans devoir l'introduire deux fois.

## ÉVÉNEMENTS

Module de sauvegarde du récapitulatif des événements survenus lors du suivi du projet, il permettra également l'impression du récapitulatif ainsi que la remise-à-neuf de la feuille d'événements.

#### Composé de :

Fichiers SC5 : EVENEM.CAL : Feuille composée de trois pages, qui servent de base de données aux événements survenus lors de la réalisation du projet.

MACRO-Instructions Af.XQT : Procédure qui enregistre dans la page numéro deux de la feuille EVENEM.CAL; les gravités (derniers trois mois) assignées à tout événement non encore résolu.

Clean.xqt : Procédure de remise à neuf de la feuille d'événements.

## GESTIONNAIRE

Module d'accès aux autres fonctionnalités.

Donne accès à deux modules :

COURANT  
MENSUEL



## COURANT

Nous permet l'accès au menu COURANT.

COURANT.XQT : Procédure de création et de gestion des accès à partir du menu courant.

COURANT.BAT : Procédure d'accès au programme qui réalise le chargement et la sauvegarde des fichiers. Elle lance également SPJ et SC5 avec les macro-instructions PRECCOUR.XQT, MACCOUR.XQT.

MENU.DAT : Menu d'accès, réalisé sur Batch Etendu.

## MENSUEL

Nous permet l'accès au menu MENSUEL. Trois fonctionnalités sont accessibles :

Bilan complet : Imprime à partir de SPJ divers "listing" décrits dans le manuel qualité (réf 1) pour compléter la revue de projet (estimations et planifié inclus). Lance la procédure MACBIL.XQT dans SPJ.

Revue de projet : Qui imprime à partir de SPJ des "listing" décrits dans le manuel qualité (réf 1) pour compléter la revue de projet. Sans les estimations et le planifié. Lance la procédure MACREV.XQT dans SPJ.

Remarque : tant le module "Bilan complet" que "Revue de projet" donnent accès à un menu où on peut imprimer à volonté les graphiques des autres modules. Le menu s'appelle MENSUEL.

Revue rapide : Nous imprime sans interaction avec l'utilisateur tous les listing du module "Revue de projet" plus tous les graphiques nécessaires pour la réalisation de la revue de projet. Lance la procédure MACREV.XQT de SPJ et REVUE.XQT de SC5.

Fichiers utilisés :

MENSUEL.XQT : Procédure de création et gestion des accès à partir du menu mensuel.

MENSUEL.BAT : Procédure d'accès au programme qui réalise le chargement et la sauvegarde des fichiers. Elle lance également SPJ et SC5 avec les macro-instructions PRECREV.XQT, MACBIL.XQT, MACREV.XQT.

MENU.DAT : Menu d'accès, réalise sur Batch Etendu.

RAPIDE.XQT : Procédure qui imprime les fonctionnalités requises au sous-module Rapide.

## REMISE A NEUF



Module qui réalise la remise à neuf des données et des estimations lors du chargement du programme pour la première fois. Il permet d'enregistrer les données estimées par le modèle théorique pour qu'elles puissent être affichées dans les graphiques du module SUIVI.

Fichiers utilisés :

**RMANEUF** : Programme inséré dans la procédure COURANT.BAT qui enregistre les programmes \*ini.CAL vers les fichiers du sous-répertoire.

**RMANEUF.XQT** : Procédure de SC5 qui enregistre dans SUIVI.CAL les données théorique de répartition en charge des données de 3ème et 4ème génération (saisies dans EST.CAL).

**RMESTIM.XQT** : Permet d'enregistrer les données estimées par le modèle théorique depuis ESTIM.CAL vers SUIVI.CAL.

## BD ESTIMATIONS

Module qui va gérer une petite (moins de 100 données) base de données avec la répartition par phase du temps et de la charge pour de projets de 3ème et 4ème génération.

**EST.CAL** : Feuille de sauvegarde des valeurs par défaut de répartition des charges et de délais selon une répartition de 3ème et 4ème génération.

Remarque : Les données de la base sont enregistrées dans la feuille SUIVI.CAL lors de la remise à neuf par la procédure RMANEUF.XQT.

## IMPRESSION

Module qui gère l'impression de graphiques.

**IMPRES** : imprime les graphiques des estimations à partir des données courantes dans la feuille ESTIM.CAL, ainsi que les 4 tableaux avec les données des estimations.

**I45.XQT** : Imprime le graphique à 45°.

**IRAYL.XQT** : Procédure qui imprime les deux graphes de RAYLEIGH.

**ISUI.XQT** : Procédure qui imprime les deux graphiques et les deux tableaux.

## MAC

Module qui va gérer les créations des différents graphiques, il va également imprimer les "listings" nécessaires pour la confection de la revue de projet et le Bilan de projet (première revue).



PRECREV.XQT : Procédure sur SC5, qui enchaîne les procédures: CRECOCOMO.XQT, CRED45.XQT, CRESUIVI.XQT, CRERAYL.XQT, MENSUEL.

PRECCOUR.XQT : Identique à PRECREV sauf qu'elle sort vers le menu COURANT.

PRECRAPI.XQT : Identique à PRECREV sauf qu'elle sort vers la MACRO-Instruction RAPIDE.XQT.

MACREV.XQT : Procédure sur SPJ qui enchaîne les procédures: CAJA, LIMPIA, RESTORE, CRE\*, EXIT\* et les procédures de création et impression des "listings" pour la revue de projet.

MACBIL.XQT : Procédure sur SPJ qui enchaîne les procédures: CAJA, LIMPIA, RESTORE, CRE\*, EXIT\* et les procédures de création et impression des "listings" pour la revue de projet estimations incluses.

MACCOUR.XQT : Procédure sur SPJ qui enchaîne les procédures: CAJA, LIMPIA, RESTORE, CRE\*, EXIT\*.

Fichiers SC5 : D45PJ.CAL : Feuille créée à partir de SPJ qui garde les dates de fin de phase des différentes phases du projet.

RAYLPJ.CAL : Feuille créée à partir des données de SPJ, qui reprend la répartition de la charge par mois en Heures.

SUIVIPJ.CAL : Feuille créée à partir de SPJ, avec les dates de début et fin planifiées, réelles et prévues ainsi que les charges en heures.

Remarques : 1 Avant de lancer les procédures CRED45.XQT, CRERAYL.XQT, CRESUI.XQT une des ces trois procédures doit avoir été lancée : PRECCOUR.XQT, PRECRAPI.XQT, PRECREV.XQT. Parce que sinon les graphiques utiliseront les données courantes lors de la dernière utilisation du programme et pas les données actuelles.

## AFFICHAGE

Module qui permet l'affichage de graphiques à l'écran.

Af45.XQT : Affiche le graphique à 45°.

AfRAYL.XQT : Procédure qui affiche à l'écran les deux graphiques de RAYLEIGH.

AfSUI.XQT : Procédure qui affiche à l'écran les deux tableaux de répartition de la charge et des délais par phase.

## DATEDF

Module qui calcul à partir de SPJ les dates de début et de fin prévus du projet.

Fichiers SC5 : DATEDF.CAL : Feuille créée à partir de SPJ, dont la première colonne est une liste des dates de début de tâche par ordre croissant et la seconde la liste de fin de tâche.

Procédures : CREDATDF.XQT : Procédure qui crée un Choix Tâche chez SPJ avec les dates de début et fin de tâche.

SORDATDF.XQT : Procédure qui crée la feuille DATEDF.CAL à partir des données de SPJ.

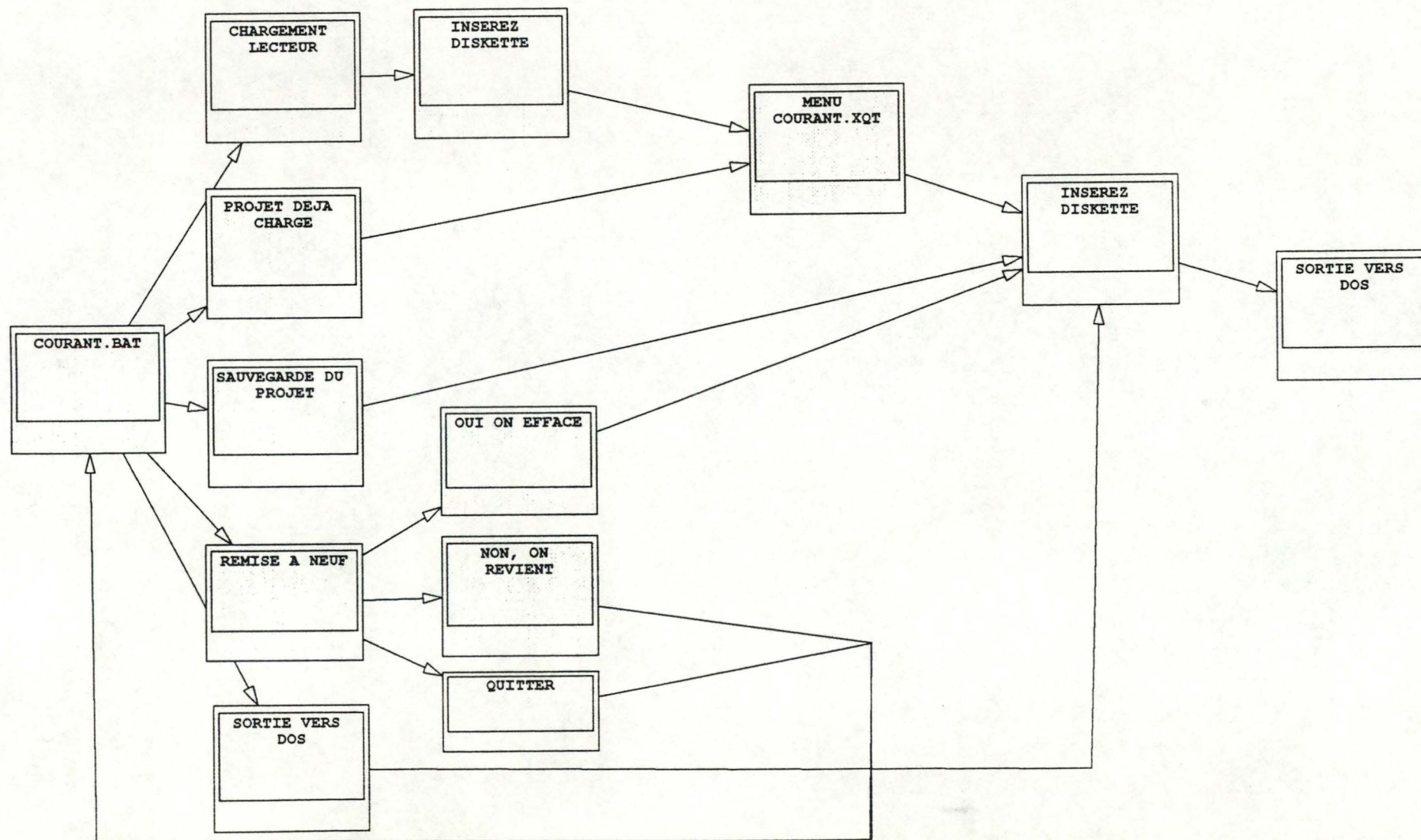
INIDATDF.XQT : Procédure qui transforme la feuille DATEDF.CAL pour qu'il y ait dans ses cellules B1 et A2 la date de fin de projet et dans A1 la date de début du projet.

Remarques : Toutes les procédures de ce module doivent avoir été exécutées avant de lancer les procédures CRED45.XQT et CRERAY.XQT.

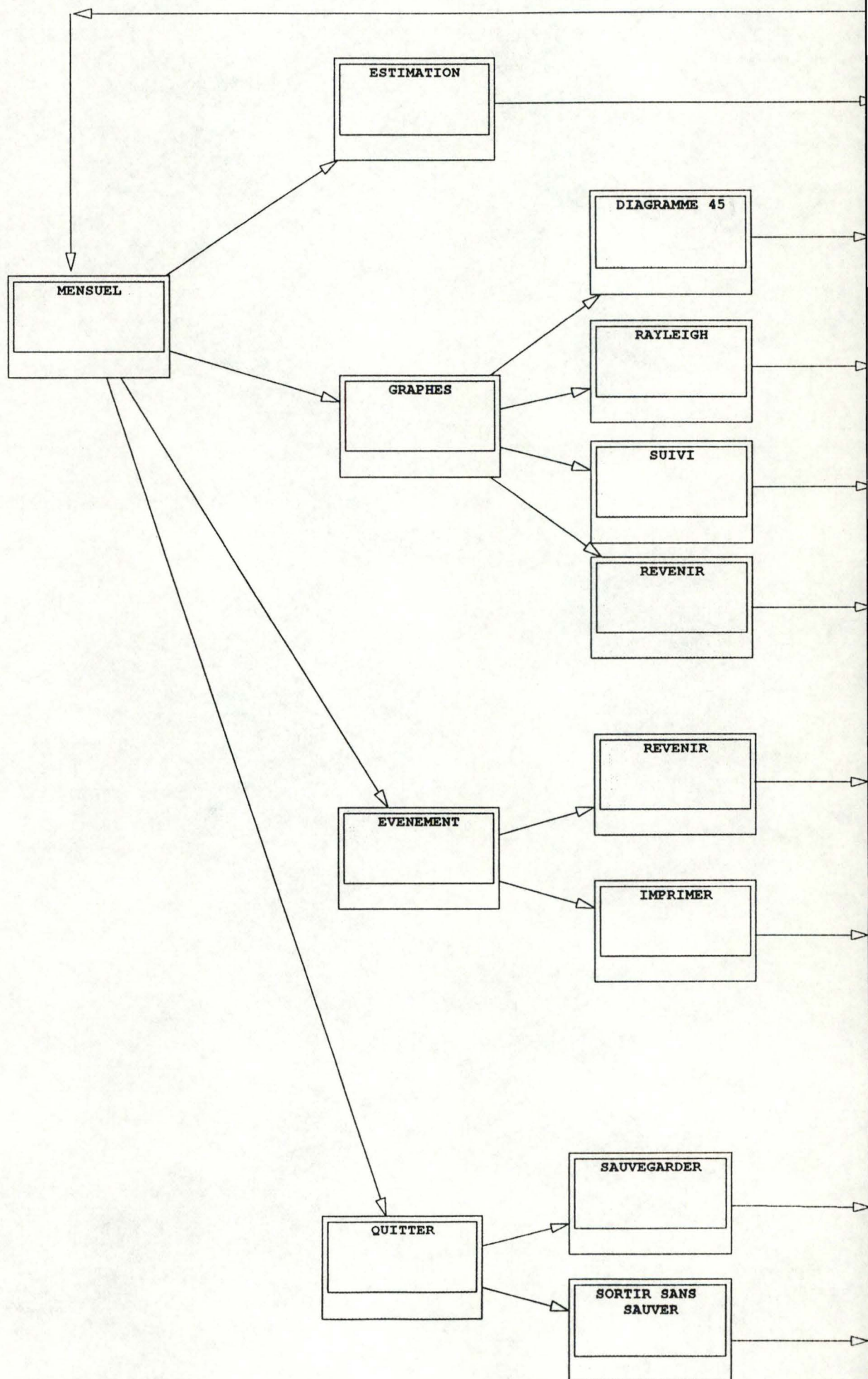
## MENUS



# Menu Courant.BAT

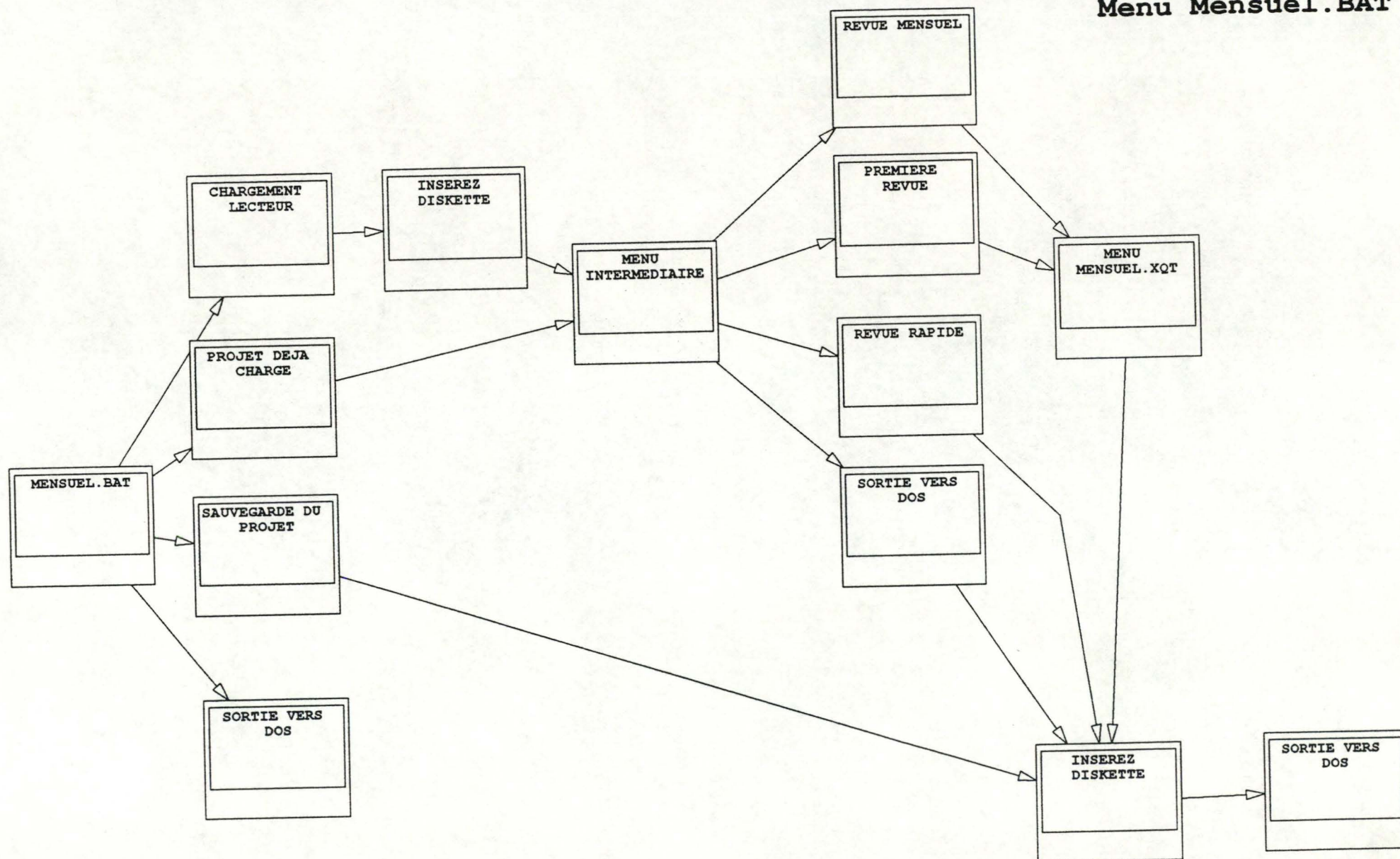


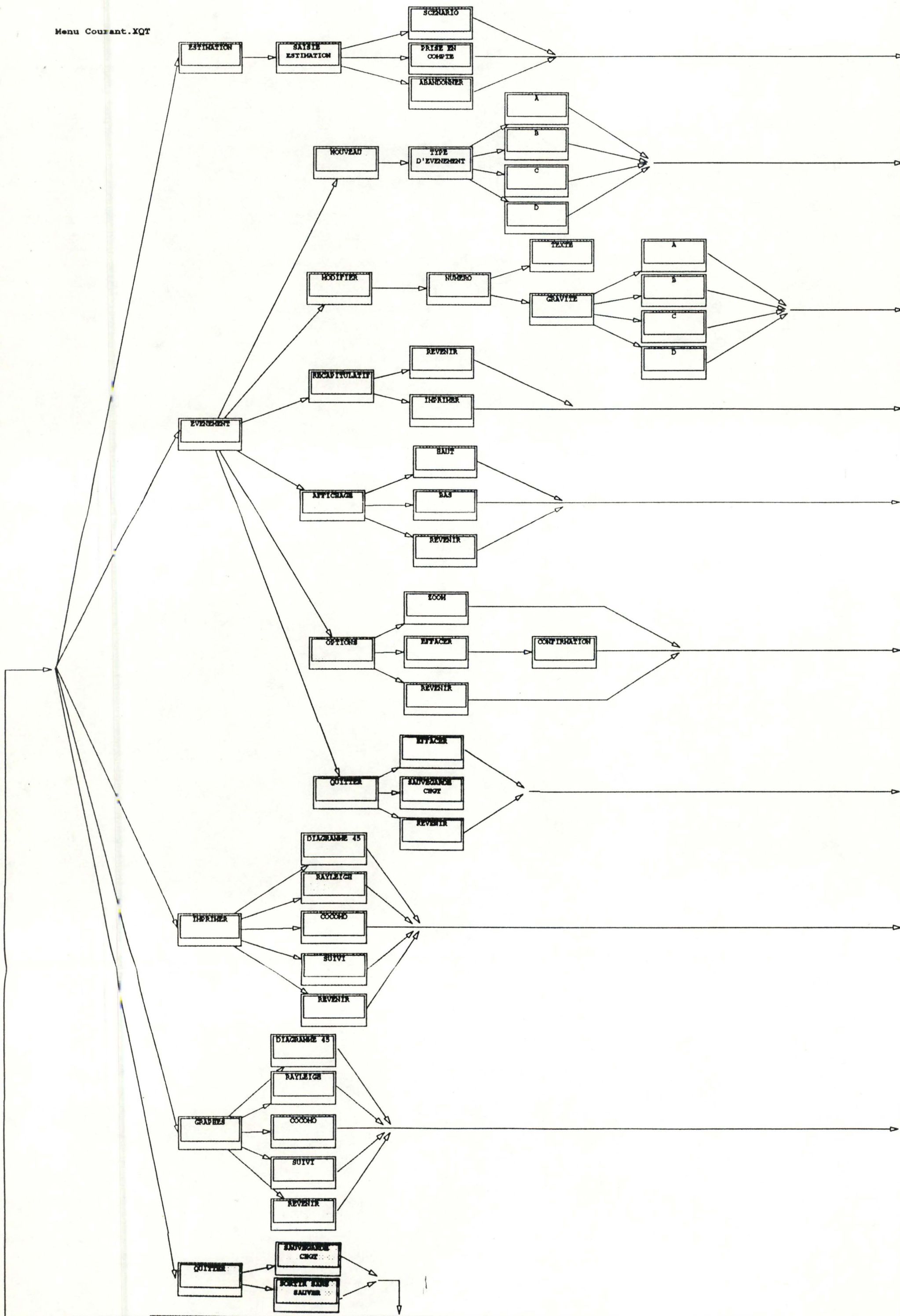
# Menu Mensuel.XQT





# Menu Mensuel.BAT









## FEUILLES DE CALCUL BILAN 2.00

### ESTIM.CAL

#### But :

\* La feuille calculera la charge globale d'un projet à partir des points FPA et des facteurs du coût de logiciel proposés dans le modèle COCOMO.

\* Elle proposera également une répartition de la charge et du temps dans les différentes phases du projet en fonction de la répartition du modèle COCOMO et des formulations de Putman.

\* Enfin elle illustrera par des graphiques cette répartition et enregistrera les estimations pour son emploi postérieur lors du suivi du projet.

#### Situation Initiale :

\* Le projet doit être développé d'une façon organique :

Dans le mode organique, des équipes de développement relativement petites développent des logiciels dans un environnement familial. Cela signifie que les membres des équipes peuvent intervenir très tôt dans le développement, qu'ils ont une productivité importante et que du fait de la taille réduite des équipes il n'y a pas de perte de temps en communication. Un projet organique présente certaines souplesses quant à la manière dont il satisfait les spécifications des besoins et d'interfaces. Ces projets sont généralement de petite taille (moins de 50.000 lignes de source). (\* réf 1)

\* Le projet ne devra jamais dépasser les 128.000 lignes de source. S'il le fait, les estimations n'auront aucun sens et un message d'erreur avertira l'utilisateur.

\* L'utilisateur devra choisir une et une seule valeur pour chaque facteur d'ajustement.



### Situation Finale :

\* La feuille sera paramétrée par les données de notre programme (après enregistrement toujours NÉCESSAIRE).

### Objets Utilisés :

\* L'estimation de la charge non ajustée est réalisée en fonction des grilles FPA. (\* réf 1) A4:H52

Quinze valeurs doivent être saisies :

FICHIERS ( S M C )  
 SORTIES ( S M C )  
 ENTREES ( S M C )  
 INTERROGATIONS ( S M C )  
 INTERFACES ( S M C ) (\* réf 1)

\* Le facteur global d'ajustement est le produit de tous les facteurs d'ajustement pris individuellement. Ils sont au nombre de 15. Voir références 1, 2, et 3.

\* La charge ajustée (F108) est la multiplication de la charge non ajustée (H55) par le facteur global d'ajustement (F104).

\* L'estimation du nombre de lignes sources (H116) est fonction du coût du point FPA (H115) qui a une relation directe avec le langage de programmation employé (J113:0128). La table ci-jointe montre quelques points de repère :

Langage	ISL
Assembleur	320
Macro-assembleur	213
C	150
COBOL	106
Fortram	106
Pascal	91
RPG	80
PL/1	80
ADA	71
BASIC	64
APL	32

( \* réf 4)

\* La charge totale (C119) est fonction du nombre total de lignes sources (H116) et de la moyenne d'ISL/Homme.Jour (C117) (\* réf 4) selon la relation :

$$\text{Effort Développement} = \text{KISL} / (\text{MOY}(\text{ISL}/\text{Homme.Jour}) * \text{Jour.mois})$$

\* La répartition de la charge et de la durée par phase est faite en fonction des tables :

COCOMO CHARGE (Projet de type ORGANIQUE) Z58:AH77

Taille	2000	8000	32000	128000
Phase 1	6 %	6 %	6 %	6 %
Phase 2	16	16	16	16
Phase 3	26	25	24	23
Phase 4	42	40	38	36
Phase 5	16	19	22	25

## COCOMO TEMPS (Projet de type ORGANIQUE)

Taille	2000	8000	32000	128000
Phase 1	10 %	11 %	12 %	13 %
Phase 2	19	19	19	19
Phase 3,4	63	59	55	51
Phase 5	18	22	26	30

( \* réf 2 )

\* On a séparé les fonctions de support et de management selon les proportions suivantes :

% SUPPORT % MANAGEMENT  
(DANS UNE PHASE)

5	19
5	14
8	14
8	14
8	19

AB101:AE105

( \* réf 5 )

\* La difficulté de Putman (H117) est tirée de la formule :

$$D = K / Td^2$$

où K : Charge globale du projet, (C120) maintenance incluse.  
Td : Temps de développement (C122).

( \* réf 6 )

\* Le nombre estimé de personnes par phase est calculé :

Pour COCOMO :  $P(t) = C(t) / D(t)$

où  $P(t)$  = Nombre de personnes au temps t. B175:B179  
 $C(t)$  = Charge dans la phase t. B136:B146  
 $D(t)$  = Durée de la phase t. B156:B164

( \* réf 1, 2 )

## Champs Pré-définis :

* CALCUL	A110 H126
* INTER	G49 H51
* SORTIE	G20 H22
* COCOMO	A60 H109
* INTERF	G40 H42



* ENTREE	G10 H12
* MACH	F80 G83
* PROD	F72 G74
* PROJ	F99 G101
* PARAMETRES	Z1
* FICHER	G30 H32
* FPA	A1 H57
* PERS	F89 G93
* REPART	A127 H184

### Formules utilisées :

F104		SI (SOMME (AT39:AT42)=4;F73*B69*F74*F80* *F81*F82*F83*F89*F90*F91*F92*F93* *F99*F100*F101;0)
ae89		1-AE88
F106		SI (SOMME (AT39:AT42)=4;H55;" ")
F108		SI (SOMME (AT39:AT42)=4;F104*H55;" ")
h10		G10*3
h11		G11*4
h12		G12*6
h14		SOMME (H10:H12)
h20		G20*4
h21		G21*5
h22		G22*7
h24		SOMME (H20:H22)
bc4	bc12	SI (B135=0; (" ");ARRONDI (B135))
bd4	bd8	SI (B151=0; (" ");ARRONDI (B151))
bc14		B137
bd14		B154
av32	au36	SI (ET (\$H\$116*1000>AS\$21; \$H\$116*1000<AT\$21); AT5+ ((((\$H\$116*1000)-AS\$21) / (AT\$21-AS\$21)) * (AU5-AT5));0)
aw32		+B150
aw33	aw36	SOMME (C157:\$B\$150)
at39		SI (ET (ET (E74="OK";E73="OK");B68="OK");1;0)
at40		SI (ET (ET (ET (E83="OK";E82="OK"); E81="OK");E80="OK");1;0)
at41		SI (ET (ET (ET (ET (E93="OK";E92="OK"); E91="OK");E90="OK");E89="OK");1;0)
at42		SI (ET (ET (E101="OK";E100="OK");E99="OK");1;0)
aw39		Procédure de RESTORE des champs nommés
h30		G30*7
h31		G31*10
h32		G32*15
h34		SOMME (H30:H32)
h40		G40*5
h41		G41*7
h42		G42*10
h44		SOMME (H40:H42)
h49		G49*3
h50		G50*4
h51		G51*6
h53		SOMME (H49:H51)
h55		SOMME (H14;H24;H34;H44;H53)
B103		SI (SOMME (AT39:AT42)=4;" "; "Erreur dans la saisie, une des lignes")



```

B104          SI (SOMME(AT39:AT42)=4;"          FACTEUR COCOMO
              :";" a été cauchée deux fois")
B106          SI (SOMME(AT39:AT42)=4;"NBR. DE POINTS FPA NON
              AJUSTES:";" ")
B108          SI (SOMME(AT39:AT42)=4;"NOMBRE DE POINTS FPA
              AJUSTES :";" ")
B61           B2
F61           et F111 F2
E72           SI ((SI (J72="x";1;0)+SI (K72="x";1;0)
              +SI (L72="x";1;0)+SI (M72="x";1;0)
              +SI (N72="x";1;0))>1;("!");("OK"))
F72,73,74,80  1*SI (J72="X";AB21;1)*SI (K72=
              "X";AC21;1)*SI (L72="X";AD21;1)
              *SI (M72="X";AE21;1)*SI (N72="X";AF21;1)
as5           av   +AC62
as6           av   9   (100-AC$62)*AC63/100
as13          av   17  SI (ET ($H$116*1000>AS$21;
              $H$116*1000<AT$21);AT2+((( $H$116
              *1000)-AS$21)/(AT$21-AS$21))* (AT5-AT2));0)
as24          av   +AC73
as25          av   (100-AC$73)*AC74/100
as26          av   ((100-AC73)*AC75/100)*$AE88
as27          av   ((100-AC73)*AC75/100)*$B$2
as28          av   (100-AC$73)*AC76/100
av1           av15  1*SI (J72="X";AB21;1)*SI (K72="X";AC21;1)
              *SI (L72="X";AD21;1)*SI (M72="X";
              AE21;1)*SI (N72="X";AF21;1)
colonnes 72,73,74,80,81,82,83,89,90,91,92,93,99,10
F2            F2
ay1           0
ax1           ax15  Libellés des Facteurs d'ajustement
ax23          ax37  E.S
az8           az22  zone de c 42
o115          o126  +N115*M115
h115          O128
h116          H115*B5/1000
h117          SI (C122<>0;(C120/12)/((C122/12)**2);0)
c119          H116*1000/(C117*AD114)
c120          C119/0,39
c122          SI (C119<>0;ARRONDI ((EXP (LN(2,5)
              +(0,38*LN(C119)))));1);0)
c123          SI (C122=0;F200;ARRONDI (C122*AD115))
gl24          G125*AD113
gl25          C119*AD114
al25          SI (H116>512;"ATTENTION le programme est trop
grand,        il n'est plus ORGANIQUE!!!!!!!!!!";" ")
ml28          SI (SOMME (M126:M115)<>1;
              "ERREUR";SOMME (M126:M115)*100)
o128          SOMME (B114:O126)
b136          b144  100*C136/$B$118
c136          c144  AB103-((AC103+AD103)*AB103/100)
d136          d144  SI (B134=" ";" ";ARRONDI (B134*$AD$114))
c146          SOMME (B134:C144)
d146          SOMME (B135:D144)
b156          b160  AV32
c156          c160  $B$120*B149/100
d156          d160  ARRONDI (B150*$AD$115)
b164          SOMME (B149:B160)
c164          B$120
d164          SOMME (B151:D160)
b175          b179  ARRONDI (B134/B150;1)
d175          d179  $AB103/$B150
b183          MOY (B171:B179)
d183          MOY (B172:D179)

```



## Paramètres du programme

Un certain nombre de paramètres a été prévu pour faciliter l'adaptation du programme à des contextes différents. Ces paramètres sont accessibles dans la cellule AA1 et suivantes.

Pour y accéder tapez : <F5> AA1 <ENTER> (goto aal).  
ou : <F5> <F3> Paramètres <ENTER>.

Un texte similaire à celui exposé ci-dessous sera affiché. Vous pouvez changer les valeurs par défaut mais il est fortement déconseillé de le faire surtout dans les cellules protégées.

Les valeurs changées auront une incidence immédiate dans l'ensemble de la feuille.

On a repris la découpe par phase proposée dans le modèle COCOMO :

Phase 1 Spécifications des Besoins et Planification.  
Phase 2 Conception Globale (ou Générale)  
Phase 3a Conception Détaillée  
Phase 3b Codage et Tests Unitaires  
Phase 4 Test d'Intégration et Recette

Les facteurs d'ajustement peuvent prendre les valeurs suivantes :

	Très bas	Bas	Moyen	Elevé	Très élevé	Extrm. élevé
RELY	0,75	0,88	1	1,15	1,4	
DATA		0,94	1	1,08	1,16	
CPLX	0,7	0,85	1	1,15	1,3	1,65

	Très bas	Bas	Moyen	Elevé	Très élevé	Extrm. élevé
TIME			1	1,11	1,3	1,66
STOR			1	1,06	1,21	1,56
VIRT		0,87	1	1,15	1,3	
TURN		0,87	1	1,07	1,15	

	Très bas	Bas	Moyen	Elevé	Très élevé	Extrm. élevé
ACAP	1,46	1,19	1	0,86	0,71	
AEXP	1,29	1,13	1	0,91	0,82	
PCAP	1,42	1,17	1	0,86	0,7	
VEXP	1,21	1,1	1	0,9		
LEXP	1,14	1,07	1	0,95		

	Très bas	Bas	Moyen	Elevé	Très élevé	Extrm. élevé
MODP	1,24	1,1	1	0,91	0,82	
TOOL	1,24	1,1	1	0,91	0,83	
SCED	1,23	1,08	1	1,04	1,1	

La répartition de la charge et du temps par phase en fonction de la taille du logiciel (en ISL) est la suivante :

COCOMO CHARGE (Projet de type ORGANIQUE)

Taille	2000	8000	32000	128000
Phase 1	6 %	6 %	6 %	6 %
Phase 2	16	16	16	16
Phase 3	26	25	24	23
Phase 4	42	40	38	36
Phase 5	16	19	22	25

COCOMO TEMPS (Projet de type ORGANIQUE)

Taille	2000	8000	32000	128000
Phase 1	10 %	11 %	12 %	13 %
Phase 2	19	19	19	19
Phase 3,4	63	59	55	51
Phase 5	18	22	26	30

N.B. : La phase 1 (Spécifications) est comptabilisée par pourcentage sur l'ensemble du projet.

La répartition du temps de programmation entre les phases 3 et 4 sera fait en fonction du tableau suivant :

Répartition du temps de programmation

ConcepDetaillé/Programmation	0,37
Code&UnitTest/Programmation	0,63

Dans le modèle COCOMO, l'effort par phase reprend le support et la direction (management). On a voulu les séparer pour faciliter le suivi.

Le tableau suivant montre le pourcentage de support et management par phase. Il est modifiable.

% SUPPORT% MANAGEMENT (DANS UNE PHASE)	
5	19
5	14
8	14
8	14
8	19

La base pour le calcul des durées est la suivante :

1 jour / homme	=	8 heures
1 mois / homme	=	20 jours
1 mois	=	30 jours



**D45-A.CAL****But :**

\* Garde les valeurs de FIN DE PHASE lues à partir de D45PJ.CAL par la procédure D45.XQT.

**Cellules Utilisées :**

* H5	Date de fin de projet
* C9 H9	Dates de fin de phases
* B18	N° colonne traitée
* B19	N° ligne courante
* B20	Compte tâche
* I9	Compte tâche courant
* J9	Message d'erreur

Aucune Formule dans la feuille.

## D45-B.CAL

### But :

\* Conserve des données pour le graphique à 45 degrés et calcule les libelles et les données en fonction des dates de fin de phase saisies à partir de D45-A par D45.XQT.

### Cellules Utilisées :

* A2	Titre du projet
* E2	Date début du projet
* E3	Date de fin de projet
* B5	Date de la dernière mise-à-jour.
* B6	Date du jour.
* E5	N° de semaine de la dernière mise-à-jour.
* E7	N° de semaine d'aujourd'hui (à partir du début)
* G3	Nombre de semaines du projet
* G5	Nombre de ligne à écrire ( au début =10)
* G10 G73	N° de semaine de la prévision pour la ligne courante.
* H10 H73	N° de semaine de fin de phase
* A10 F73	Dates de fin de phase pour la ligne
* I2 I5	Messages
* I10 N73	Données du diagramme.
* O10 T73	Libellés du diagramme.
* U3 U8	Libellés de l'Axe x.
* V1	Ecran de WAIT.
* V20	Ecran vide.

### Formules employées :

e5		SI (ESTDATE (B5) ; SI ((B5-\$E\$2) / 7 < 1 ; 0 ; SI ((B5-\$E\$2) / 7 = ENT ((B5-\$E\$2) / 7) ; (B5-\$E\$2) / 7 ; ENT ((B5-\$E\$2) / 7) + 1)) ; " ")
e6		SI (ESTDATE (\$E\$2) ; SI ((B6-\$E\$2) / 7 < 1 ; 0 ; SI ((B6-\$E\$2) / 7 = ENT ((B6-\$E\$2) / 7) ; (B6-\$E\$2) / 7 ; ENT ((B6-\$E\$2) / 7) + 1)) ; " ")
g3		SI (ESTDATE (E3) ; SI ((E3-\$E\$2) / 7 = ENT ((E3-\$E\$2) / 7) ; (E3-\$E\$2) / 7 ; ENT ((E3-\$E\$2) / 7) + 1) ; " ")
g10		0
h10		0
b6		ACTUEL
h11	63	SI (LIGA=G\$5;B\$3;" ")
i10	t63	SI (ESTB (A10) ; " " ; SI ((A10-\$E\$2) / 7 = ENT ((A10-\$E\$2) / 7) ; SI ((A10-\$E\$2) / 7 < \$C4 ; " " ; (A10-\$E\$2) / 7) ; SI (ENT ((A10-\$E\$2) / 7) + 1 < \$C4 ; " " ; (ENT ((A10-\$E\$2) / 7) + 1)))



## RAYL.CAL

### But :

\* Feuille qui permet le calcul du graphique de NORDEN RAYLEIGH en fonction de la charge globale du projet et du temps de développement estimé par la formule de COCOMO. Le graphique sera réalisé en marginal et en cumulé.

### Cellules Utilisées :

* R1	Ecran de WAIT
* E4	Date début du projet
* E5	Date fin du projet
* E6	Date du jour
* G5	Nombre de mois pour la fin du projet
* G6	N° de mois courant (depuis le début du projet)
* A4	Intitulé du projet
* B8	Temps total de développement
* B9	Td Temps où la courbe de NORDEN RAYLEIGH atteint son maximum
* B10	Charge totale du développement en mois.homme
* I5 I6	Messages
* N10	Nombre maximum de lignes à dessiner dans le graphe.
* Q6 Q7	Intitulé, libellés du graphe
* M12	Somme du cumulé d'heures du projet
* N12	Somme du cumulé mois.homme du projet
* L14 L75	PEPT Prévu
* M14 M75	Heures cumulées par mois
* N14 N75	Mois homme par mois
* A14 A75	Valeurs de l'équation de RAYLEIGH calculées en fin de mois
* B14 B75	Cumulé jusqu'au mois courant de la colonne A
* C14 C75	Moyenne des valeurs de RAYLEIGH pour le mois
* D14 D75	Mois courant
* E14 E75	Table de numéros de 0-63
* F14 F75	Signale la dernière valeur pour le graphe.

## SUIVI.CAL

### But :

\* Feuille qui calcule le tableau de répartition de la charge et du délais par phase à partir du réalisé, du planifié et de l'estimé.

### Cellules Utilisées :

* AX1	Ecran de WAIT
* B4	Date du jour
* A6 H9	Compte tâche de 100 à 900
* A15 K416	Tableau RAYLPJ.CAL
* I2 I3	Messages
* M13 M23	Estimé COCOMO par phase en charge
* N13 N23	Estimé PLANIFIE par phase en charge
* O13 O23	Estimé PREVU par phase en charge
* P13 P23	Estimé REEL par phase en charge
* M35 M43	Estimé COCOMO par phase en délais
* N35 N43	Estimé PLANIFIE par phase en délais
* O35 O43	Estimé PREVU par phase en délais
* P35 P43	Estimé REEL par phase en délais
* N47 N48	Tableau des dates de début et fin du projet en fonction de l'estimé, planifié, prévu et réel
* Z1 AU50	Tableau des résultats.

### Formules employées :

n23	p23	SOMME (N13:N21)
n35	p39	DMAX (TABLEAU;10;C100)-DMIN (TABLEAU;9;C100)+1
a4		ACTUEL
n13	p22	ARRONDI (DSOMME (ERREUR:ERREUR;8;ERREUR:ERREUR)/8)
n43	p43	(N48-N47)+1-N45
n47	p48	DATVAL (DMIN (TABLEAU;9;TABLEAU))
y13	y21	DMAX (TABLEAU;5;C100)
aa13	aa21	SI (Z13=" "); (" "); SI (Y13<JULIEN (ACTUEL); ("X"); (" "))
ae13	ae21	SI (\$Z13=" "); (" "); SI (Y10=" "); (" "); (Y10/AC\$23)*100))
ai13	ai13	3; (" "))
ak13	ak13	SI (\$Z13=" "); (" "); SI (Y12=" "); (" "); (Y12/AI\$23)*100))
am13	am13	3; (" "))
ao13	ao13	SI (\$Z13=" "); (" "); SI (AM13=" "); (" "); SI (ESTNUM (\$Y12); (AM13/\$Y12)*100)))
aq13	aq13	3; (" "))
as13	as13	SI (\$Z13=" "); (" "); SI (AQ13=" "); (" "); SI (ESTNUM (\$Y12); (AQ13/\$Y12)*100)))
ae27		+AD1



## EST.CAL

### But :

\* Feuille qui reprend la répartition par phase en pourcentage des charges et des délais de projets "Standard" de 3ème et 4ème génération.

### Standard :

\* Cette feuille pourra servir par la suite pour recenser les pourcentages pour un ensemble de projets développés sur le site et pouvoir ainsi comparer avec les projets en cours.

### Cellules Utilisées :

* A3 A11	4ème génération pourcentage des charges
* C3 C11	3ème génération pourcentage des charges
* F3 F7	4ème génération pourcentage des délais
* H3 H7	3ème génération pourcentage des délais

Aucune formule.

## **PJESTIM.CAL**

### **But :**

\* Cette feuille reprend deux colonnes de la feuille ESTIM.CAL (BB1 BD16).

### **Remarque :**

\* On a été forcé d'utiliser cette feuille à cause de contraintes mémoire car SC5 refusait de charger en même temps SUIVI.CAL et ESTIM.CAL.

### **Cellules Utilisées :**

* A1	Date du jour
* B4 B14	Charge jour.homme par phase
* C4 C14	Délais en jour par phase

**Aucune formule.**



## **SUIGR.CAL**

### **But :**

\* Cette feuille reprend les champs (Z1 AU50) de la feuille SUIVI.CAL.

### **Remarque :**

\* On a été forcé d'utiliser cette feuille à cause de contraintes de temps de calcul car ça nous permettait de ne devoir recalculer la feuille SUIVI.CAL qu'une seule fois.

### **Cellules Utilisées :**

\* Z1 AU50    Identiques que chez SUIVI.CAL

Même Cellules et formules que SUIVI.CAL dans les champs Z1 AU50

## **ESTIMINI.CAL SUIVINI.CAL D45-BINI.CAL**

### **But :**

\* Feuilles avec les valeurs de départ par défaut, elles sont enregistrées vers les feuilles courantes lors de l'exécution de la procédure RMANEUF.



## **EVENEM.CAL**

### **But :**

\* Feuille qui gardera un échéancier des événements survenus lors du développement du projet.

\* Elle sera constituée de trois pages, la première gardera l'échéancier, la seconde le dernier récapitulatif des événements non-résolus des dernières trois mois, la troisième affichera le message d'attente.





## MACRO COMMANDES BILAN 2.00 SUR SC5

### COURANT.BAT

#### But :

\* Procédure d'accès au programme qui nous permet le chargement à partir de la disquette, la remise à neuf du programme, l'enregistrement dans la disquette où l'accès au menu COURANT.

#### Remarques :

\* La procédure utilise le programme BE.EXE.

#### Situation Initiale :

- \* Le programme SPJ doit être installé.
- \* SC5 doit avoir été installé.
- \* Un "PATH" doit exister vers SC5.
- \* L'imprimante doit être correctement configurée dans SC5 et dans SPJ.
- \* Tous les fichiers de "BILAN DE PROJET" doivent se trouver dans le sous-répertoire courant. Le sous-répertoire courant doit "obligatoirement" être celui de SPJ.

#### Code source :

```
@echo off
:DEBUT
be menuA.dat
be ask " " qnsdc DEF=q brillant jaune
if errorlevel 5 goto Changer
if errorlevel 4 goto testexist
if errorlevel 3 goto Sauve
if errorlevel 2 goto RMAN
if errorlevel 1 goto QUITTER
```

```
:Cour
spj %1 /mmaccour
SC5 /param PRECCOUR
goto QUITTER
```

```
:RMAN
be menurman.dat
be ask " " qno DEF=q brillant jaune
if errorlevel 3 goto clean
if errorlevel 2 goto DEBUT
if errorlevel 1 goto DEBUT
```

```
:clean
be cls
copy D45-Bini.cal D45-B.cal
copy suiviini.cal suivi.cal
copy estimini.cal estim.cal
copy evenini.cal evenem.cal
copy projetin.pj %1.pj
SC5 /param RMANEUF
goto sauve
```

```
:testexist
if not exist %1.PJ CLS
if not exist %1.PJ ECHO JE NE TROUVE PAS LE FICHIER %1.PJ
if not exist %1.PJ Pause
if not exist %1.PJ GOTO DEBUT
goto Cour
```

```
:Changer
cls
@ECHO ON
@ECHO INSEREZ LA DISQUETTE DANS LE LECTEUR A...
@Pause
@ECHO OFF
if not exist a:\%1.PJ be CLS
if not exist a:\%1.PJ ECHO JE NE TROUVE PAS LE FICHIER %1.PJ
if not exist a:\%1.PJ Pause
if not exist a:\%1.PJ GOTO DEBUT
copy a:evenem.cal c:
copy a:suivi.cal c:
copy a:d45-b.cal c:
copy a:estim.cal c:
copy a:\%1.PJ c:
goto Cour
```

```
:QUITTER
be menuquit.dat
be ask " " qec DEF=q brillant jaune
if errorlevel 3 goto Sauve
if errorlevel 2 goto Efface
if errorlevel 1 goto Sauve
be cls
```



```
:Sauve  
cls  
@ECHO ON  
@ECHO INSEREZ LA DISQUETTE DANS LE LECTEUR A...  
@Pause  
@ECHO OFF  
copy evenem.cal a:  
copy suivi.cal a:  
copy d45-b.cal a:  
copy estim.cal a:  
copy %1.pj a:  
be cls  
exit  
  
:Efface  
cls  
exit
```

## MENSUEL.BAT

### But :

\* Procédure d'accès au programme qui nous permet le chargement à partir de la disquette, l'enregistrement dans la disquette, l'accès au menu MENSUEL, l'impression de la revue RAPIDE ou de la première revue du projet.

### Remarques :

\* La procédure utilise le programme BE.EXE.

### Situation Initiale :

- \* Le programme SPJ doit être installé.
- \* SC5 doit avoir été installé.
- \* Un "PATH" doit exister vers SC5.
- \* L'imprimante doit être correctement configurée dans SC5 et dans SPJ.
- \* Tous les fichiers de "BILAN DE PROJET" doivent se trouver dans le sous-répertoire courant. Le sous-répertoire courant doit "obligatoirement" être celui de SPJ.

### Code source :

```
@echo off
:DEBUT
be menu1.dat
be ask " " qsd DEF=q brillant jaune
if errorlevel 4 goto Changer
if errorlevel 3 goto testexist
if errorlevel 2 goto Sauve
if errorlevel 1 goto QUITTER
:encore
be menu.dat
be ask " " qrem DEF=q brillant jaune
if errorlevel 4 goto Rev
if errorlevel 3 goto Est
```



```

if errorlevel 2 goto Rapide
if errorlevel 1 goto QUITTER
:Est
spj %1 /mmacbil
SC5 /param prectout
goto QUITTER
:Rev
spj %1 /mmacrev
SC5 /param prectout
goto QUITTER
:Rapide
spj %1 /mmacrev
SC5 /param precrap
:testexist
if not exist %1.PJ CLS
if not exist %1.PJ ECHO JE NE TROUVE PAS LE FICHIER %1.PJ
if not exist %1.PJ Pause
if not exist %1.PJ GOTO DEBUT
goto encore
:Changer
cls
@ECHO ON
@ECHO INSEREZ LA DISQUETTE DANS LE LECTEUR A...
@Pause
@ECHO OFF
if not exist a:\%1.PJ be CLS
if not exist a:\%1.PJ ECHO JE NE TROUVE PAS LE FICHIER %1.PJ
if not exist a:\%1.PJ Pause
if not exist a:\%1.PJ GOTO DEBUT
copy a:evenem.cal c:
copy a:suivi.cal c:
copy a:d45-b.cal c:
copy a:estim.cal c:
copy a:\%1.PJ c:
goto encore

:QUITTER
be menuquit.dat
be ask " " qec DEF=q brillant jaune
if errorlevel 3 goto Sauve
if errorlevel 2 goto Efface
if errorlevel 1 goto Sauve
be cls
:Sauve
cls
@ECHO ON
@ECHO INSEREZ LA DISQUETTE DANS LE LECTEUR A...
@Pause
@ECHO OFF
copy evenem.cal a:
copy suivi.cal a:
copy d45-b.cal a:
copy estim.cal a:
be cls

```

exit  
:Efface  
cls  
exit



## MENU.DAT

### But :

- \* Menu standard dans le langage "BatchEtendu".

### Remarques :

- \* Lors de l'implémentation physique plusieurs versions différentes apparaissent : MENU.DAT, MENUA.DAT, MENUQUIT.DAT, MENU1.DAT.

### Code source :

REM COMMENCE PAR DESSINER QUELQUES FENETRES A L ECRAN  
fenetre 0,0,24,79 brillant jaune sur bleu explose  
fenetre 4,11,20,68 brillant jaune sur vert explose ombre

REM ECRITURE DES CHOIX DU MENU DANS LA FENETRE  
ligcol 8,24 "Choisissez le programme à exécuter :" brillant jaune  
ligcol 10,23 "M - Revue mensuelle de projet" brillant blanc  
ligcol 11,23 "E - Première revue de projet" brillant blanc  
ligcol 12,23 "R - Revue rapide" brillant blanc  
ligcol 14,23 "Quitter" brillant blanc

REM ET MISE EN COULEUR DES LETTRES DE SELECTION  
ligcol 10,23 "M" brillant jaune  
ligcol 11,23 "E" brillant jaune  
ligcol 12,23 "R" brillant jaune  
ligcol 14,23 "Q" brillant jaune

REM MESSAGE UTILISATEUR  
ligcol 18,23 "Pressez la lettre de votre choix..." brillant jaune

## PRECTOUT.XQT

### But :

\* Procédure qui réalise les graphiques de SUIVI, de NORDEN-RAYLEIGH et de 45°.

\* Pour finir elle enchaîne vers le menu MENSUEL.

### Objets Utilisés :

\* Le programme se sert des procédures suivantes :

- INIDATDF.XQT
- CRE45.XQT
- CRERAYL.XQT
- CRESUI.XQT

( L'ordre est respecté )

### Situation Initiale :

\* On est dans SuperCalc5.

\* Les fichiers :

- D45PJ.CAL
- RAYLPJ.CAL
- SUIVIPJ.CAL
- DATEDF.CAL
- D45-A.CAL
- D45-B.CAL
- RAYL.CAL
- ESTIM.CAL
- SUIVI.CAL
- SUIVIGR.CAL

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

\* On est dans SuperCalc5 et on exécute MENSUEL.XQT dans une feuille vide.

\* Les graphiques ont été actualisés en fonction des données saisies dans les feuilles :

- D45PJ.CAL
- RAYLPJ.CAL



- SUIVIPJ.CAL

### Remarques :

\* Lors de l'implémentation physique trois versions différentes ont été créés :

- PRECTOUT : avec les spécifications déjà énoncées.
- PRECCOUR : Identique à PRECTOUT sauf qu'il sort en exécutant la procédure COURANT.XQT.
- PRECRAPI : Identique à PRECTOUT sauf qu'il sort en exécutant la procédure RAPIDE.XQT.

### Code source :

```
{MACRO}
{LIBELLE PRECTOUT}
/gb
{SAUT}b11~
Encore trois minutes...~
{SAUT}H20~
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
/IDATEDF~r
/ab
b1:[2;DERLIG]~
1b~dc
/bA2:[3;DERLIG]~
/cB1~A2~
/sDATEDF~rt
/zo
/ld45-A.cal~t
{SOIT B18;2}
{SOIT B19;1}
{SOIT B20;0}
/bC9:H9~
/bH5~
{LIBELLE EXTR}
{SOIT B18;B18+1}
{SOIT B19;B19+1}
{SOIT B20;B20+1}
{SI B18=9} {BRANCHE FIN-EXTR}
/bI9~
```

```

/D45PJ.CAL~p[4;B19]~I9~
{SI I9 > B20} {SOIT B19;B19-1}
{SI I9 > B20} {BRANCHE EXTR}
/D45PJ.CAL~p[3;B19]~[B18;9]~
{SI ESTBLANC(I9)} {BRANCHE FIN-EXTR}
{SI I9=B20} {BRANCHE EXTR}
{MESSAGE J9}
{PAUSE}
{LIBELLE FIN-EXTR}
/c[B18-1;9]~H5~
/sd45-A~rt
/D45-B~r
/DATEDF~pA1:A2~E2:E3,v
/ha2~/IESTIM~pB2~A2~
!
{SI G5=10} {BRANCHE INIT}
{si G5=63} {BRANCHE 45AVANCE}
/ld45-A~pc9:h9~AE1,v
/cAE1:AJ1~AE1,t
{SI (Ad1-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad1-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad2-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad2-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad3-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad3-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad4-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad4-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad5-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad5-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad6-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad6-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD1<>AE1} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD2<>AE2} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD3<>AE3} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD4<>AE4} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD5<>AE5} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD6<>AE6} {BRANCHE DIFFERENT}
{LIBELLE EGAL}
/h[7;G5-1]~
/cE6~[7;G5-1],V
!
{BRANCHE FIN_D45}

{LIBELLE DIFFERENT}
/cAE1:AE6~AD1:AD6~
/cAE1:AE6~[1;G5]:[6;G5],t
/h[7;G5]~
/cE6~[7;G5],V
{LIBELLE PAR-20}
/cB6~B5,v
{SOIT G5; G5+1}
/cG3~[7;G5],V
!
{LIBELLE FIN_D45}

```



```

/sd45-B~rt
/zo
{LIBELLE QUIT_D45}
{BRANCHE RAY}

{LIBELLE INIT}
/d45-A~pc9:h9~A10:F10~
/cA10:F10~AD1,t
/cA10:F10~AE1,t
/cB6~B5,v
{SOIT G5; G5+1}
/cG3~[7;G5],V
!
{BRANCHE DIFFERENT}

{LIBELLE 45AVANCE}
/D45-INI2~ro
/hA1:G63~
/D45-b~pA1:G63~~
/sD45-B~rt
/d45-A~pc9:h9~AE1,v
/cAE1:AJ1~AE1,t
{BRANCHE DIFFERENT}
{LIBELLE RAY}
/zo
/IRAYLPJ~t
/iil~
/c[1;DERLIG]:[DERCOL;DERLIG]~A1,V
/dba2:[DERCOL;DERLIG]~h
//edEXPORT2~~rct
/ZO
/IRAYL~t
/bm15:m74~
//ldEXPORT2~~lpA2:A99~M15~~
/dfEXPORT2-.DIF~
/IDATEDF~pA1:B1~e4:e5,v
/ha4~/IESTIM~pB2~A4~
/vn2d[3;14+n10]:[3;14]~d,[14;14+n10]:[14;14]~glepa3~sa4~xe13~yb12
~~vq6;q7~t[5;14+n10]:[5;14]~{ESC 4}
/vn1d[2;14+n10]:[2;14]~d,[12;14+n10]:[12;14]~glepa2~sa4~xe13~yb12
~~vq6;q7~t[5;14+n10]:[5;14]~{ESC 4}
/sRAYL~rt~
/zo
/ISUIVI~t
/bA15:K415~
/cb4~F16:F416,v
/hF16:F416~
/ISUIVIPJ.CAL~pA1:K400~A15~
!
/sSUIVIGR~rpvZ1:AV64~
/sSUIVI~rt
/zo
{BRANCHE MENSUEL}

```

## RMESTIM.XQT

### But :

\* Demande confirmation pour remise à jour des données de SUIVI.CAL.

\* Remet à jour dans SUIVI.CAL (cellules M13; M45) les répartitions estimées des durées et charges par phase en jour.homme de la feuille ESTIM.CAL (cellules D136:D146; D156:D154).

\* Sort vers le menu COURANT.

**NOTE** : Cette passage n'a pas pu être réalisé directement à cause de contraintes de mémoire. On a du créé une feuille intermédiaire (PJESTIM.CAL) qui permet un passage plus aisé.

### Objets Utilisés :

\* Le programme se sert des procédures suivantes :

- COCOMO.XQT

### Situation Initiale :

\* On est dans SuperCalc5; avec une feuille vide (après remise à zéro).

\* Les fichiers :

- ESTIM.CAL
- SUIVI.CAL
- PJESTIM.CAL
- SUIVIGR.CAL
- COURANT.XQT

doivent être dans le sous-répertoire courant.

\* On doit avoir saisi les données dans les champs non-protégés de ESTIM.CAL.

### Situation Finale :

\* On est dans SuperCalc5 et on exécute COURANT.XQT dans une feuille vide.

\* Les graphiques ont été actualisés en fonction des données saisies dans la feuille :

- ESTIM.CAL



\* La feuille SUIVI.CAL a dans ses cellules M13:M23, M35:M43 les répartitions des charges et délais en jour.homme par phase.

### Code source :

```
{MACRO}
{LIBELLE RMESTIM}
/haw1:ax15~
/cPROD~aw1,n
/cMACH~aw4,n
/cPERS~aw8,n
/cPROJ~aw13,n
/acaw,aw1:ax15~dnc
/vn2tax1:ax15~epc63~xf2~sb2~q
ofpnaqdaw1:aw15~
{ESC 4}
{LIBELLE VUE1}
/hay8:ba22~
/cax23:ax37~ba8,v
/centree~ay8,v
/csortie~ay11,v
/cfichier~ay14,v
/cinterf~ay17,v
/cinter~ay20,v
/acaz,ay8:ba22~dnc
/vn1daz8:az22~ghtba8:ba22~epc4~sb2~xf2~qpaz8:az22~{esc}{esc}{esc}{esc}
{LIBELLE VUE3}
/vn3dc136:c144~epa130~
sb2~xf2~yd119~~ta136:a144~gh
{ESC 4}
{LIBELLE VUE4}
/vn4dc156:c160~epa150~
sb2~xf2~yc154~~ta156:a160~gh
{ESC 4}
{LIBELLE VUE5}
/vn5daw32:aw36~epa150~
sb2~xf2~yc154~~ta156:a160~gs
{ESC 4}
{HOME}
/sESTIM~rt
/il1:16~
/hbb17:bd31~
/cbb17:bd31~a1,v
/sPJESTIM.cal~rpta1:d16~
/ISUIVI~ro
/hM13:M45~
/bM13:M45~
/1PJESTIM~pB4:B16~M13:M25~
/1PJESTIM~pC4:C10~M35:M41~
/1PJESTIM~pC14:C16~M43:M45~
/hM13:M45~
/fbM13:M45~ea
```

/pM13:M45~  
/had1~  
/ESTIM.CAL~pB2~AD1~  
/pad1~  
/sSUIVIGR~tpvZ1:AV64~  
/sSUIVI~rt  
/zo  
{BRANCHE COURANT}



## **RMANEUF**

### **But :**

\* Inisialise une disquette pour qu'elle contienne les fichiers nécessaires pour la gestion d'un projet.

### **Situation Initiale :**

\* On doit être en possession d'une disquette formatée.

\* Les fichiers :

- D45INI.CAL
- RAYLINI.CAL
- SUIVINI.CAL
- PROJETINI.CAL
- ESTIMINI.CAL
- D45-A.CAL
- D45-B.CAL
- RAYL.CAL
- ESTIM.CAL
- SUIVI.CAL

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### **Situation Finale :**

\* On se trouve dans le prompt du DOS, après avoir enregistré dans la disquette courante les fichiers :

- ESTIM.CAL
- SUIVI.CAL
- D45-B.CAL
- %1.PJ

( Ou %1 == Au premier paramètre saisi lors de l'entrée dans la procédure BATCH)

### **Remarque :**

\* La procédure de remise à neuf se compose du fichier RMANEUF.XQT ainsi que du sous-module :RMAN de la procédure COURANT.BAT qui sert d'appel à RMANEUF.XQT.

**Code Source :**

```

{MACRO}
{LIBELLE RMANEUF_XQT}
/gb
{SAUT}h20~
{LITVALEUR "LE TYPE DE PROJET EST-IL CLASSIQUE ou 4ième GENERATION -3 ou 4-?";Z1}
{SI Z1 = 3}{BRANCHE EXIT}
{SI Z1 <> 4}{BRANCHE INIT_4}
{BRANCHE WAIT4}
{LIBELLE REVENIR1}
/ISUIVI.CAL~ro
/hZ1:AU50~
/!EST~pA3:A11~AG13,v
/hAG18:AG19~
/bAG18:AG19~
/!EST~pF3:F7~AG35,v
/hAG40:AG41~
/bAG40:AG41~
/pZ1:AU50~
/sSUIVI~rt
/zo
{BRANCHE EXIT}
{LIBELLE WAIT4}
{SAUT}b12~
Attendez quelques instants...~
{SAUT}H20~
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
{BRANCHE REVENIR1}
{LIBELLE EXIT}
/qo

```



## COCOMO.XQT

### But :

\* Procédure qui fournit cinq graphiques sur les estimations du projet :

Vue 1 : Reprend les facteurs d'ajustement de COCOMO des cellules PROD, MACH, PERS, PROJ. Il les affiche par ordre croissant.

Vue 2 : Reprend les points FPA des cellules ENTREE, SORTIE, FICHIER, INTERF, INTER. Il les affiche par ordre croissant.

Vue 3 : Répartition par phase de la CHARGE du projet en Homme.mois (hors support et 'management'); cellules C136:C144.

Vue 4 : Répartition par phase de la durée du projet en mois; cellules C156:C160.

Vue 5 : Diagramme de surface de la durée cumulée du projet en mois; cellules C156:C160.

En sortant, elle enchaîne vers COURANT.XQT

### Situation Initiale :

\* On est dans SuperCalc5 avec la feuille ESTIM.CAL chargée.

\* Le fichier :

- COURANT.XQT

doit être dans le sous-répertoire courant.

\* On a déjà défini les régions nommées suivantes :

- ENTREE
- SORTIE
- FICHIER
- INTERF
- INTER
- PROD
- MACH
- PERS
- PROJ

### Situation Finale :

\* On est dans SuperCalc5 dans la feuille ESTIM.CAL.

**Objets Utilisés :****\* Graphes :**a) Vue numéro 1 : Procédure VUE1

- Données : AZ8:AZ22

- Type : Histogramme

- Entête :

- Principale : C4

- Secondaire: B2

- Axe - X : F2

- Libellés Variables (libs-point) : AZ8 AZ22

- Libellés Temps : BA8 BA22

b) Vue numéro 2 : Procédure Vue2

- Données : AW1 AW15

- Type : Histogramme

- Entête :

- Principale : C63

- Secondaire: B2

- Axe - X : F2

- Libellés Temp : AX1 AX15

c) Vue numéro 3 : Procédure VUE3

- Données : C136 C144

- Type : Histogramme

- Entête :

- Principale : A130

- Secondaire: B2

- Axe - X : F2

- Axe - Y : D119

- Libellés Temps : A136 A144

d) Vue numéro 4 : Procédure VUE4

- Données : C156 C160

- Type : Histogramme

- Entête :

- Principale : A150

- Secondaire: B2

- Axe - X : F2

- Axe - Y : C154

- Libellés Temp : A156 A160

e) Vue numéro 5 : Procédure VUE5

- Données : AW32 AW36



- Type : SURFACE
- Entête :
  - Principale : A150
  - Secondaire: B2
  - Axe - X : F2
  - Axe - Y : C154
- Libellés Temp : A156 A160

### Remarques :

\* Lors de l'implémentation physique la procédure COCOMO.XQT a été découpée en deux procédures distinctes; une qui recrée les graphiques (qui est insérée dans le code de RMESTIM.XQT) et une qui ne fait qu'afficher les graphes (appelée COCOMO.XQT).

### Code source :

```
{MACRO}
{LIBELLE COCOMO2_xqt}
/haw1:ax15~
/cPROD~aw1,n
/cMACH~aw4,n
/cPERS~aw8,n
/cPROJ~aw13,n
/acaw,aw1:ax15~dnc
/vn2tax1:ax15~epc63~xf2~sb2~q
ofpnaqdaw1:aw15~
{ESC 4}
{LIBELLE VUE1}
/hay8:ba22~
/cax23:ax37~ba8,v
/centree~ay8,v
/csortie~ay11,v
/cfichier~ay14,v
/cinterf~ay17,v
/cinter~ay20,v
/acaz,ay8:ba22~dnc
/vn1daz8:az22~ghtba8:ba22~epc4~sb2~xf2~qpaz8:az22~{esc}{esc}{esc}{esc}
{LIBELLE VUE3}
/vn3dc136:c144~epa130~
sb2~xf2~yd119~~ta136:a144~gh
{ESC 4}
{LIBELLE VUE4}
/vn4dc156:c160~epa150~
sb2~xf2~yc154~~ta156:a160~gh
{ESC 4}
{LIBELLE VUE5}
/vn5daw32:aw36~epa150~
sb2~xf2~yc154~~ta156:a160~gs
```



{ESC 4}  
{HOME}  
{LIBELLE SAUEST}  
/sESTIM~rt  
/zo  
{BRANCHE COURANT}

## IMPRES.XQT

### But :

\* Procédure qui imprime les cinq premières vues graphiques de ESTIM.CAL et les cellules contenues dans les champs :

- FPA
- COCOMO
- CALCUL
- REPART

de ESTIM.CAL.

### Situation Initiale :

\* On est dans la feuille ESTIM.CAL.

\* On a rempli les données des cinq premières vues. (Soit par l'exécution de COCOMO.XQT, soit manuellement).

\* On a déjà défini les régions suivantes :

- FPA
- COCOMO
- CALCUL
- REPART

\* On a une imprimante en ligne correctement configurée.

### Situation Finale :

\* On se trouve dans la feuille de calcul COCOMO.CAL.

\* Les cinq premières vues graphiques ont été imprimées.

\* Les quatre champs suivants ont été imprimés aussi :

- FPA
- COCOMO
- CALCUL
- REPART

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE Impres_xqt}
/zo
```



/ESTIM~r  
{saut}q49~  
{saut}w68~  
/vn1a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC 3}  
/riaiFPA~cq{RETARD 10}  
/vn2a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC 3}  
/riaiCOCOMO~cq{RETARD 10}  
/vn3a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC 3}  
/riaiCALCUL~cq{RETARD 10}  
/vn4a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC 3}  
/riaiREPART~cq{RETARD 10}  
/vn5a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC 3}  
/zo  
{BRANCHE COURANT}



## CRE45.XQT

### But :

- \* Remise à zéro de la feuille de calcul.
- \* Remise dans D45-A des dates de fin de projet dans la ligne 10 à partir des dates reprises de la feuille D45PJ.CAL.
- \* Sauvegarde de la feuille D45-A.
- \* Chargement de D45-B.
- \* Réécriture de la dernière ligne de saisie de fin de tâche dans D45-B, en fonction des données courants saisies de D45PJ.CAL.
- \* Lecture de la date de début de projet de DATEDF.CAL (A1) vers D45-B (E2).
- \* Lecture de la date de fin de projet des D45-A (H5) à D45-B (E3).
- \* Sauvegarde de D45-B.

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5.
- \* Les fichiers :
  - D45-A.CAL
  - D45-B.CAL
  - D45PJ.CAL
  - SUIVI.CAL

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* On est dans SuperCalc5 avec une feuille vide.
- \* La feuille D45-B.CAL a dans ces cellules E2 et E3 les dates de début et fin du projet respectivement.
- \* La feuille D45-A.CAL aura dans la ligne 10 toutes les dates de fin de phase saisies à partir de D45PJ.CAL.
- \* Toutes les cellules des feuilles D45-B.CAL, D45-A.CAL ont été recalculées selon ses formules en fonction des nouvelles données.

**Objets Utilisés :**

\* On fait appel à la procédure WAIT.

**\* Graphes :**

- a) Vue :
- Données : G10 G63  
H10 H63  
I10 I63  
J10 J63  
K10 K63  
L10 L63  
M10 M63  
N10 N63
  - Type : X - Y
  - Entête :
    - Principale : B1
    - Secondaire: A2
    - Axe - X : G8
    - Axe - Y : H8
  - Libellés L : U2 U8

**Remarques :**

\* Les graphiques doivent être exécutés dans la feuille D45-B.CAL.

\* Dans l'implémentation physique la procédure CRE45.XQT n'apparaît pas en tant que telle; car elle est insérée dans le code source de la procédure PRECTOUT.

**Code source :**

```
/zo
/ld45-A.cal~t
{SOIT B18;2}
{SOIT B19;1}
{SOIT B20;0}
/bC9:H9~
/bH5~
{LIBELLE EXTR}
{SOIT B18;B18+1}
{SOIT B19;B19+1}
{SOIT B20;B20+1}
{SI B18=9} {BRANCHE FIN-EXTR}
/bI9~
/ld45PJ.CAL~p[4;B19]~I9~
{SI I9 > B20} {SOIT B19;B19-1}
```



```

{SI I9 > B20} {BRANCHE EXTR}
/ID45PJ.CAL~p[3;B19]~[B18;9]~
{SI ESTBLANC(I9)} {BRANCHE FIN-EXTR}
{SI I9=B20} {BRANCHE EXTR}
{MESSAGE J9}
{PAUSE}
{LIBELLE FIN-EXTR}
/c[B18-1;9]~H5~
/sd45-A~rt
/ID45-B~r
/IDATEDF~pA1:A2~E2:E3,v
/ha2~/IESTIM~pB2~A2~
!
{SI G5=10} {BRANCHE INIT}
{si G5=63} {BRANCHE 45AVANCE}
/Id45-A~pc9:h9~AE1,v
/cAE1:AJ1~AE1,t
{SI (Ad1-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad1-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad2-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad2-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad3-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad3-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad4-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad4-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad5-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad5-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI (Ad6-$E$2)/7=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI ent(((Ad6-$E$2)/7)+1)=$E$6} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD1<>AE1} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD2<>AE2} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD3<>AE3} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD4<>AE4} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD5<>AE5} {BRANCHE DIFFERENT}
{SI AD6<>AE6} {BRANCHE DIFFERENT}
{LIBELLE EGAL}
/h[7;G5-1]~
/cE6~[7;G5-1],V
!
{BRANCHE FIN_D45}

{LIBELLE DIFFERENT}
/cAE1:AE6~AD1:AD6~
/cAE1:AE6~[1;G5]:[6;G5],t
/h[7;G5]~
/cE6~[7;G5],V
{LIBELLE PAR-20}
/cB6~B5,v
{SOIT G5; G5+1}
/cG3~[7;G5],V
!
{LIBELLE FIN_D45}
/sd45-B~rt
/zo

```



{LIBELLE QUIT\_D45}  
{BRANCHE RAY}

{LIBELLE INIT}  
/ld45-A~pc9:h9~A10:F10~  
/cA10:F10~AD1,t  
/cA10:F10~AE1,t  
/cB6~B5,v  
{SOIT G5; G5+1}  
/cG3~[7;G5],V  
!  
{BRANCHE DIFFERENT}

{LIBELLE 45AVANCE}  
/lD45-INI2~ro  
/hA1:G63~  
/lD45-b~pA1:G63~~  
/sD45-B~rt  
/ld45-A~pc9:h9~AE1,v  
/cAE1:AJ1~AE1,t  
{BRANCHE DIFFERENT}

## I45.XQT

### But :

- \* Procédure qui imprime le graphique de la feuille D45-B.CAL

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5
- \* Le fichier :
  - COURANT.XQTdoit être dans le sous-répertoire courant.
- \* On a rempli les données de la vue. (Soit par l'exécution de CRE45.XQT, soit manuellement).
- \* On a une imprimante en ligne correctement configurée.

### Situation Finale :

- \* On se trouve dans la feuille de calcul D45-B.CAL et on exécute la procédure COURANT.XQT
- \* Le graphique de D45-B.CAL a été imprimé.

### Code Source :

```
{MACRO}  
{LIBELLE I45_XQT}  
/zo  
/ID45-B~r  
//gi  
{RETARD 10}{ESC 3}  
{FENETREEF}{fenetrehf}  
{BRANCHE COURANT}
```



## Af45.XQT

### But :

- \* Procédure qui affiche le graphique de la feuille D45-B.CAL

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5
- \* On a rempli les données de la vue. (Soit par l'exécution de CRE45.XQT, soit manuellement).

### Situation Finale :

- \* On se trouve dans la feuille de calcul D45-B.CAL et on exécute la procédure COURANT.XQT
- \* Le graphique de D45-B.CAL a été affiché.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE Af45_XQT}
/zo
/d45-B.cal~t
//g~
{PAUSE}{ESC 3}
{FENETREEF}{FENETREHF}
{BRANCHE COURANT}
```



## CRERAYL.XQT

### But :

- \* Remise à zéro de la feuille.
- \* Importe les totaux de charge par mois en Heure.Homme de la feuille RAYLPJ.CAL dans les RAYL.CAL (cellules M15).
- \* Importe l'intitulé du projet dans la cellule A4 de RAYL.CAL à partir de la cellule AD1 de SUIVI.CAL.
- \* Importe les dates de début et fin de projet dans les cellules E4:E5 de RAYL.CAL à partir des cellules A1:A2 de DATEDF.CAL.
- \* Sauvegarde la feuille RAYL.CAL.

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5.
- \* Les fichiers :

- RAYL.CAL
- RAYLPJ.CAL
- SUIVI.CAL

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* La feuille RAYL.CAL a dans ses cellules M15.M?? les Totaux de consommations en mois.homme par mois sortis de la feuille RAYLPJ.CAL.
- \* La feuille RAYL.CAL a dans sa cellule A4 l'intitulé du projet.
- \* La feuille RAYL.CAL a dans les cellules E4:E5 les dates de début et fin du projet.
- \* Toutes les cellules de la feuille RAYL.CAL ont été recalculés selon ses formules en fonction des nouvelles données.

### Objets Utilisés :

- \* On fait appel à la procédure WAIT.
- \* Graphes :
  - a) Vue numéro 1 :Procédure VueRall
  - Données : [2;14+N10]:[2;14]

[12;14+N10]:[2;14]

- Type : Ligne
- Entête :
  - Principale : A2
  - Secondaire: A4
  - Axe - X : E13
  - Axe - Y : B12
- Libellés Variables : Q6:Q7
- Libellés Temp : [5;N10+14]:[5;14]
- b) Vue numéro 2 : Procédure VueRal2
- Données : [3;14+N10]:[2;14]  
[14;14+N10]:[2;14]
- Type : Ligne
- Entête :
  - Principale : A3
  - Secondaire: A4
  - Axe - X : E13
  - Axe - Y : B12
- Libellés Variables : Q6:Q7
- Libellés Temp : [5;N10+14]:[5;14]

### Remarques :

\* Les graphiques doivent être exécutés dans la feuille RAYL.CAL.

\* Dans l'implémentation physique la procédure CRERAYL.XQT n'apparaît pas en tant que telle; car elle est insérée dans le code source de la procédure PRECTOUT.

### Code source :

```
{LIBELLE RAY}
/zo
/lRAYLPJ~t
/il1~
/c[1;DERLIG]:[DERCOL;DERLIG]~A1,v
/dba2:[DERCOL;DERLIG]~h
//edEXPORT2~~rct
/ZO
/lRAYL~t
/bm15:m74~
//IdEXPORT2~~lpA2:A99~M15~~
/dfEXPORT2-.DIF~
/lDATEDF~pA1:B1~e4:e5,v
/ha4~/lESTIM~pB2~A4~
/vn2d[3;14+n10]:[3;14]~d,[14;14+n10]:[14;14]~glepa3~sa4~xe13~yb12
~~vq6:q7~t[5;14+n10]:[5;14]~{ESC 4}
/vn1d[2;14+n10]:[2;14]~d,[12;14+n10]:[12;14]~glepa2~sa4~xe13~yb12
~~vq6:q7~t[5;14+n10]:[5;14]~{ESC 4}
/sRAYL~rt~
```



## IRAY.XQT

### But :

RAYL.CAL      \* Procédure qui imprime les graphiques de la feuille

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5
- \* On a rempli les données de la vue. (Soit par l'exécution de CRERAYL.XQT, soit manuellement).
- \* Le fichier :
  - COURANT.XQT
 doit être dans le sous-répertoire courant.
- \* On a une imprimante en ligne correctement configurée.

### Situation Finale :

- \* On se trouve dans la feuille de calcul RAYL.CAL et on exécute la procédure COURANT.XQT
- \* Les graphiques la feuille RAYL.CAL ont été imprimés.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE IRAY_XQT}
/zo
/IRAYL~r
/Vn1a{ESC}
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}{fenetrehf}
/Vn2a{ESC}
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}{fenetrehf}
{BRANCHE COURANT}
```



## AFRAYL.XQT

### But :

RAYL.CAL \* Procédure qui affiche les graphiques de la feuille

### Situation Initiale :

\* On est dans SuperCalc5  
 \* On a rempli les données des vues. (Soit par l'exécution de CRERAYL.XQT, soit manuellement).

### Situation Finale :

\* On se trouve dans la feuille de calcul RAYL.CAL et on exécute la procédure COURANT.XQT  
 \* Les graphiques de la feuille RAYL.CAL ont été affichés.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE AFRAY_XQT}
/ZO
/IRAYL~t
/vn1~
{pause}{fenetreef}{fenetrehf}
/vn2~
{pause}{fenetreef}{fenetrehf}
/zo
{BRANCHE COURANT}
```

## CRESUI.XQT

### But :

- \* Remise à zéro de la feuille.
- \* Lit la feuille SUIVI.CAL.
- \* Lit les dates de début de fin et les durées pour l'estimé, le planifié et le réel à partir de la feuille SUIVIPJ.CAL dans les cellules A15:A416 de SUIVI.CAL.
- \* Lecture au clavier de l'intitulé du projet et écriture dans AD1.
- \* Sauvegarde des cellules A21.AU50 dans la feuille de calcul SUIVIGR.CAL.
- \* Sauvegarde de la feuille SUIVI.CAL.
- \* Remise à zéro de la feuille.

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5.
- \* Les fichiers :

- SUIGR.XQT
- SUIVIGR.CAL
- SUIVIPJ.CAL
- SUIVI.CAL

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* On est dans SuperCalc5 avec une feuille remise à zéro.
- \* La feuille SUIVI.CAL a dans ses cellules A15.A416 les données sorties de la feuille SUIVIPJ.CAL.
- \* La feuille SUIVI.CAL a dans sa cellule AD1 l'intitulé du projet.



\* Toutes les cellules de la feuille SUIVI.CAL ont été recalculées selon ses formules en fonction des nouvelles données.

\* La feuille SUIVIGR.CAL contient les valeurs des cellules Z1.AU50 de la feuille SUIVI.CAL.

### Objets Utilisés :

\* La feuille SUIVIGR.CAL a été entièrement créée pour accélérer le programme car la feuille SUIVI.CAL à cause de son volume prend trop de temps pour le calcul de ses cellules.

### Remarques :

\* Dans l'implémentation physique la procédure CRESUI.XQT n'apparaît pas en tant que telle; car elle est insérée dans le code source de la procédure PRECTOUT.

### Code Source :

```
/zo
/ISUIVI~t
/bA15:K415~
/cb4~F16:F416,v
/hF16:F416~
/ISUIVIPI.CAL~pA1:K400~A15~
!
/sSUIVIGR~rpvZ1:AV64~
/sSUIVI~rt
/zo
{BRANCHE MENSUEL}
```



## AfSUI.XQT

### But :

- \* Lecture de SUIVIGR.CAL.
- \* Affichage des graphiques de répartition de la charge et des délais par phase.
- \* Remise à zéro de la feuille.
- \* Sortie vers COURANT.XQT.

### Situation Initiale :

- \* On est dans SC5 avec une feuille vide.
  - \* Les fichiers :
    - COURANT.XQT
    - SUIVIGR.CAL
- doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* On est dans SuperCalc5 avec une feuille remise à zéro.
- \* On va exécuter COURANT.XQT.

### Objets Utilisés :

#### \* Graphes :

##### a) Vue numéro 1 :

- Données : AC13 AC17  
AI13 AI17  
AM13 AM17
- Type : Histogramme
- Entête :
  - Principale : REPARTITION DE LA CHARGE
  - Secondaire: EN Jour.Homme
  - Axe - X : AD1

- Libellés Variables : AC11  
AI11  
AM11
- Libellés Temp : Z13 Z21
- b) Vue numéro 2 :
- Données : AC35 AC39  
AI35 AI39  
AM35 AM39
- Type : Histogramme
- Entête :
  - Principale : REPARTITION DES DELAIS
  - Secondaire: EN Jour
  - Axe - X : AD1
- Libellés Variables : AC11  
AI11  
AM11
- Libellés Temp : Z35 Z39

### Code source :

```
{MACRO}
{LIBELLE AFsui}
/lsuivigr~r~
/vn1dac13:ac17,ai13:ai17,am
13:am17~ghepAB6~sAO6~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~~
{PAUSE}{fenetreef}{FENETREHF}
/vn2dac35:ac39,ai35:ai39,am
35:am39~ghepAB29~sAO29~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~~
{PAUSE}{fenetreef}{FENETREHF}
/zo
{BRANCHE COURANT}
```



## ISUI.XQT

### But :

\* Procédure qui imprime les graphiques de la feuille  
SUIVIGR.CAL

### Situation Initiale :

- \* On est dans SuperCalc5 avec une feuille vide.
- \* On a rempli les données de la vue. (Soit par l'exécution de CRESUI.XQT, soit manuellement).
- \* On a une imprimante en ligne correctement configurée.
- \* Le fichier :  
- COURANT.XQT  
doit être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* On se trouve dans la feuille de calcul SUIVIGR.CAL et on exécute la procédure COURANT.XQT
- \* Les graphiques la feuille SUIVIGR.CAL ont été imprimés.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE ISUI_xqt}
/lsvigr~r~
/riobnqqiZ1:AU24~acq{RETARD 10}
/riobnqqiZ24:AU50~acq{RETARD 10}
/vnldac13:ac17,ai13:ai17,am
13:am17~ghepAB6~sAO6~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~{ESC 4}
//gi{RETARD 10}{ESC 3}
/vn2dac35:ac39,ai35:ai39,am
35:am39~ghepAB29~sAO29~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~{ESC 4}
//gi{RETARD 10}{ESC 3}
{BRANCHE COURANT
```



## EVEN.XQT

### But :

\* Procédure qui gère une base des données avec la liste des événements survenus pendant le projet. La liste sera triée par mois et contiendra un suivi de la gravité de l'événement.

\* Cette procédure fournira les fonctionnalités suivantes :

- Impression de la feuille d'événements
- Affichage sélectif
- Sortie avec ou sans sauvegarde

\* La procédure sortira vers COURANT.XQT.

### Situation Initiale :

\* On doit être dans SuperCalc5.

\* Les fichiers :

- COURANT.XQT
- EVENEM.CAL

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

\* On est dans SuperCalc5 avec une feuille remise à zéro.

\* On va exécuter COURANT.XQT.

### Objets utilisés :

\* Procédure AfEVEN.XQT.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE EVEN_XQT}
/zo
/!EVENEM.CAL~r
{ETAT ""}
```

```

{INDICATEUR ""}
/c[DERCOL;1]~DATEMAJ,v
{SI MOIS(A1)<>MOIS(DATEMAJ)}/ca1~[DERCOL+1;1],v
{SI ESTBLANC(CL1)}{SAUT}CA1~
{SI ESTBLANC(BX1)}{SAUT}BL1~
{SI ESTBLANC(BI1)}{SAUT}BA1~
{SI ESTBLANC(AX1)}{SAUT}AL1~
{SI ESTBLANC(AI1)}{SAUT}B1~{BRANCHE DEBUT}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE DEBUT}
{MENU}
Nouveau
Modifier
Récapitulatif
Affichage
Options
Quitter
{AIDEMENU}
AJOUTER UN NOUVEL EVENEMENT
MODIFICATION D'UN EVENEMENT EXISTANT
AFFICHAGE SELECTIVE DES EVENEMENTS
PAGE VERS LE HAUT, PAGE VERS LE BAS
OPTIONS D'AFFICHAGE ET REMISE A NEUF
QUITTER EN SAUVEGARDANT LES CHANGEMENTS
{CHOIXMENU}
{BRANCHE NOUV}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE MODIF}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE Af}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE PAGE}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE OPTION}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE OUT}
{FINMENU}
{LIBELLE PAGE}
{MENU}
Haut
Bas
Revenir
{AIDEMENU}
AFFICHER UNE PAGE PLUS HAUT
AFFICHER UNE PAGE PLUS BAS
REVENIR AU MENU PRINCIPAL
{CHOIXMENU}
{PGUP}{BRANCHE DEBUT}
{CHOIXMENU}
{PGDN}{BRANCHE DEBUT}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE DEBUT}
{FINMENU}

```



```

{LIBELLE NOUV}
{LITTEXTE "TYPE D'EVENEMENT : ";[1;DERLIG+1]}
{LIBELLE NOM}
{MENU}
A
B
C
D
{AIDEMENU}
GRAVITE EXTREME
GRAVITE MOYEN
GRAVITE FAIBLE
SANS GRAVITE
{CHOIXMENU}
{BRANCHE A}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE B}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE C}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE D}
{FINMENU}
{LIBELLE A}
{SOIT [DERCOL;DERLIG];"A"}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE B}
{SOIT [DERCOL;DERLIG];"B"}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE C}
{SOIT [DERCOL;DERLIG];"C"}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE D}
{SOIT [DERCOL;DERLIG];"D"}
{BRANCHE DEBUT}

{LIBELLE MODIF}
{LITVALEUR "QUEL NUMERO D'EVENEMENT EST A MODIFIER ? <0 POUR
REVENIR>";EVENEM!3!INDICE}
{SI EVENEM!3!INDICE>DERLIG}{BRANCHE DEBUT}
{SI EVENEM!3!INDICE<4}{BRANCHE DEBUT}
{MENU}
Texte
Gravité
Revenir
{AIDEMENU}
MODIFIER LE TEXTE DE DESCRIPTION DE L'EVENEMENT
MODIFIER LA GRAVITEE
REVENIR AU MENU PRINCIPAL
{CHOIXMENU}
{BRANCHE TEXTE}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE GRAV}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE DEBUT}

```



```
{FINMENU}
{LIBELLE TEXTE}
{LITTEXTE " TYPE D'EVENEMENT : ";EVENEM!1![[1;EVENEM!3!INDICE]]}
{BRANCHE DEBUT}
```

```
{LIBELLE GRAV}
```

```
{MENU}
```

```
A
```

```
B
```

```
C
```

```
D
```

```
{AIDEMENU}
```

```
GRAVITE EXTREME
```

```
GRAVITE MOYEN
```

```
GRAVITE FAIBLE
```

```
SANS GRAVITE
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE A1}
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE B1}
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE C1}
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE D1}
```

```
{FINMENU}
```

```
{LIBELLE A1}
```

```
{SOIT [DERCOL;EVENEM!3!INDICE];"A"}
```

```
{BRANCHE DEBUT}
```

```
{LIBELLE B1}
```

```
{SOIT [DERCOL;EVENEM!3!INDICE];"B"}
```

```
{BRANCHE DEBUT}
```

```
{LIBELLE C1}
```

```
{SOIT [DERCOL;EVENEM!3!INDICE];"C"}
```

```
{BRANCHE DEBUT}
```

```
{LIBELLE D1}
```

```
{SOIT [DERCOL;EVENEM!3!INDICE];"D"}
```

```
{BRANCHE DEBUT}
```

```
{LIBELLE OPTION}
```

```
{MENU}
```

```
Zoom
```

```
Effacer
```

```
Revenir
```

```
{AIDEMENU}
```

```
AFFICHAGE EN ZOOM
```

```
REMISE A NEUF DE LA FEUILLE D'EVENEMENTS
```

```
RETOUR AU MENU PRINCIPAL
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE ZOOM}
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE CLEAN}
```

```
{CHOIXMENU}
```

```
{BRANCHE DEBUT}
```

```
{FINMENU}
```

```

{LIBELLE CLEAN}
{SOIT EVENEM!3!BIDON;1}
{MESSAGE "VOUS ALLEZ EFFACER TOUS LES EVENEMENTS!!!"}
{PAUSE}
{LITVALEUR "Taper 0 pour interrompre ce traitement sinon 1";EVENEM!3!BIDON}
{MESSAGE " "}
{SI EVENEM!3!BIDON=0} {BRANCHE DEBUT}
{SI EVENEM!3!BIDON<>1} {BRANCHE CLEAN}
{SI ESTBLANC(A4)}{BRANCHE DEBUT}
/bA4:[DERCOL;DERLIG]~
/bB1:[DERCOL;2]~
/ca1~B1,v
{SAUT}B1~
{FS}
/bA8:[4;DERLIG]~
{SOIT EVENEM!2!D8;"bidon"}
{FP}
{BRANCHE DEBUT}

```

```

{LIBELLE ZOOM}
/gz
{ETAT ""}
{INDICATEUR ""}
{BRANCHE DEBUT}

```

```

{LIBELLE OUT}
{MENU}
Sauvegarder
Effacer
Revenir
{AIDEMENU}
SORTIR DU PROGRAMME EN SAUVEGARDANT LES DONNEES
SORTIR SANS SAUVEGARDER LES EVENEMENTS
RETOUR AU MENU PRECEDANT
{CHOIXMENU}
{BRANCHE ADIOS}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE RZO}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE DEBUT}
{FINMENU}
{LIBELLE ADIOS}
/sEVENEM~rt~
/zo
{BRANCHE COURANT}

```

```

{LIBELLE RZO}
/zo
{BRANCHE COURANT}

```

```

{LIBELLE Af}
{FP}

```



```

{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
{FP}
/bA8:[DERCOL;DERLIG]~
{FP}
{SOIT COURANT;4}
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;8}
{LIBELLE BOUCLE}
{SI COURANT=DERLIG+1}{BRANCHE EXIT}
{FP}
/bLAST~
{FS}
/c[DERCOL;COURANT]~3!LAST~
{SI ESTBLANC(3!LAST)}{BRANCHE SALTAR}
{BRANCHE SACAR}
{LIBELLE SALTAR}
{SOIT COURANT;COURANT+1}
{BRANCHE BOUCLE}

{LIBELLE EXIT}
{SI DERCOL>4}{BRANCHE +MOIS}
{SI DERCOL=4}{BRANCHE 3MOIS}
{SI DERCOL=3}{BRANCHE 2MOIS}
{SI DERCOL=2}{BRANCHE 1MOIS}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE +MOIS}
{FS}
/bB8:[2;DERLIG]~
/c[DERCOL-2;8]:[DERCOL-2;DERLIG]~B8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/c[DERCOL-1;8]:[DERCOL-1;DERLIG]~C8~
/bD8:[4;DERLIG]~
/c[DERCOL;8]:[DERCOL;DERLIG]~D8~
/bE8:[DERCOL;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 3MOIS}
{FS}
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 2MOIS}
{FS}
/cC8:[3;DERLIG]~D8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/cB8:[2;DERLIG]~C8~
/bB8:[2;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 1MOIS}
{FS}
/c[2;8]:[2;DERLIG]~D8~
/bB8:[3;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}

```



```

{LIBELLE NEXT}
/cA7:N7~[1;DERLIG+2]~
{FENETREEF}
{MENU}
Revenir
Imprimer
{AIDEMENU}
REVENIR AU MENU PRECEDANT
IMPRIMER LE TABLEAU
{CHOIXMENU}
{BRANCHE REVENIR}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE IMP}
{FINMENU}
{LIBELLE IMP}
/r~ia1:[14;DERLIG+4]~c{PAUSE}{ESC 3}
{BRANCHE REVENIR}

```

```

{LIBELLE REVENIR}
{FP}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE SACAR}
/c[1;COURANT];[DERCOL;COURANT]~EVENEM!2![1;EVENEM!3!ULTIMA+1]~
{SOIT COURANT;COURANT+1}
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;EVENEM!3!ULTIMA+1}
{BRANCHE BOUCLE}

```

## AfEVEN.XQT

### But :

\* Procédure qui affiche et imprime (en option) la liste de tous les événements qui se sont déroulés pendant le mois courant où qui sont survenus avant mais qui ne sont pas encore résolus. Aussi appelée liste du récapitulatif des événements.

\* Elle affichera également le degré de gravité assigné à l'événement par le chef de projet.

### Situation Initiale :

\* On est dans la première page de la feuille de calcul  
EVENEM.CAL.

### Situation Finale :

\* On est dans la première page de la feuille de calcul  
EVENEM.CAL.

\* La seconde page de la feuille EVENEM.CAL contient les valeurs récapitulatifs.

### Remarque :

\* La procédure AfEVEN.XQT a été insérée dans le code source de EVEN.XQT lors de l'implémentation physique sous le nom de LIBELLE Af.

### Code Source :

```
{LIBELLE Af}
{FP}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
{FP}
/bA8:[DERCOL;DERLIG]~
```



```

{FP}
{SOIT COURANT;4}
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;8}
{LIBELLE BOUCLE}
{SI COURANT=DERLIG+1}{BRANCHE EXIT}
{FP}
/bLAST~
{FS}
/c[DERCOL;COURANT]~3!LAST~
{SI ESTBLANC(3!LAST)}{BRANCHE SALTAR}
{BRANCHE SACAR}
{LIBELLE SALTAR}
{SOIT COURANT;COURANT+1}
{BRANCHE BOUCLE}

```

```

{LIBELLE EXIT}
{SI DERCOL>4}{BRANCHE +MOIS}
{SI DERCOL=4}{BRANCHE 3MOIS}
{SI DERCOL=3}{BRANCHE 2MOIS}
{SI DERCOL=2}{BRANCHE 1MOIS}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE +MOIS}
{FS}
/bB8:[2;DERLIG]~
/c[DERCOL-2;8]:[DERCOL-2;DERLIG]~B8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/c[DERCOL-1;8]:[DERCOL-1;DERLIG]~C8~
/bD8:[4;DERLIG]~
/c[DERCOL;8]:[DERCOL;DERLIG]~D8~
/bE8:[DERCOL;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 3MOIS}
{FS}
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 2MOIS}
{FS}
/cC8:[3;DERLIG]~D8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/cB8:[2;DERLIG]~C8~
/bB8:[2;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 1MOIS}
{FS}
/c[2;8]:[2;DERLIG]~D8~
/bB8:[3;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}

```

```

{LIBELLE NEXT}
/cA7:N7~[1;DERLIG+2]~
{FENETREEF}
{MENU}
Revenir
Imprimer

```



{AIDEMENU}  
REVENIR AU MENU PRECEDANT  
IMPRIMER LE TABLEAU  
{CHOIXMENU}  
{BRANCHE REVENIR}  
{CHOIXMENU}  
{BRANCHE IMP}  
{FINMENU}  
{LIBELLE IMP}  
/r~ia1:[14;DERLIG+4]~c{PAUSE}{ESC 3}  
{BRANCHE REVENIR}

{LIBELLE REVENIR}  
{FP}  
{BRANCHE DEBUT}  
{LIBELLE SACAR}  
/c[1;COURANT]:[DERCOL;COURANT]~EVENEM!2![1;EVENEM!3!ULTIMA+1]~  
{SOIT COURANT;COURANT+1}  
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;EVENEM!3!ULTIMA+1}  
{BRANCHE BOUCLE}

## EVEMENSU.XQT

### But :

\* Procédure dérivée de EVEN.XQT et de AfeVEN.XQT qui imprime la liste récapitulative des événements du mois courant.

### Situation Initiale :

\* On est dans SuperCalc5 devant une feuille vide.

\* Les fichiers :

- MENSUEL.XQT
- EVENEM.XQT

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

\* On est dans SC5 et on exécute la procédure MENSUEL.XQT.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE EVEMENSU_XQT}
/IEVENEM.CAL~r
{FS}
/bA8:[DERCOL;DERLIG]~
{FP}
{SOIT COURANT;4}
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;8}
{LIBELLE BOUCLE}
{SI COURANT=DERLIG+1}{BRANCHE EXIT}
{FP}
/bLAST~
{FS}
/c[DERCOL;COURANT]~3!LAST~
{SI ESTBLANC(3!LAST)}{BRANCHE SALTAR}
{BRANCHE SACAR}
{LIBELLE SALTAR}
{SOIT COURANT;COURANT+1}
{BRANCHE BOUCLE}

{LIBELLE EXIT}
```



```

{SI DERCOL>4}{BRANCHE +MOIS}
{SI DERCOL=4}{BRANCHE 3MOIS}
{SI DERCOL=3}{BRANCHE 2MOIS}
{SI DERCOL=2}{BRANCHE 1MOIS}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE +MOIS}
{FS}
/bB8:[2;DERLIG]~
/c[DERCOL-2;8]:[DERCOL-2;DERLIG]~B8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/c[DERCOL-1;8]:[DERCOL-1;DERLIG]~C8~
/bD8:[4;DERLIG]~
/c[DERCOL;8]:[DERCOL;DERLIG]~D8~
/bE8:[DERCOL;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 3MOIS}
{FS}
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 2MOIS}
{FS}
/cC8:[3;DERLIG]~D8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/cB8:[2;DERLIG]~C8~
/bB8:[2;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 1MOIS}
{FS}
/c[2;8]:[2;DERLIG]~D8~
/bB8:[3;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}

```

```

{LIBELLE NEXT}
/cA7:N7~[1;DERLIG+2]~
{FENETREEF}
{MENU}
Revenir
Imprimer
{AIDEMENU}
REVENIR AU MENU PRECEDANT
IMPRIMER LE TABLEAU
{CHOIXMENU}
{BRANCHE REVENIR}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE IMP}
{FINMENU}
{LIBELLE IMP}
/r~ia1:[14;DERLIG+4]~c{PAUSE}{ESC 3}
{BRANCHE REVENIR}

```

```

{LIBELLE REVENIR}
{FS}
{etat ""}
{message ""}

```



{indicateur ""}  
{messaide ""}  
{dialoguehf}  
{fenetrehf}  
{BRANCHE MENSUEL}

{LIBELLE SACAR}  
/c[1;COURANT]:[DERCOL;COURANT]~EVENEM!2![1;EVENEM!3!ULTIMA+1]~  
{SOIT COURANT;COURANT+1}  
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;EVENEM!3!ULTIMA+1}  
{BRANCHE BOUCLE}

## MENSUEL.XQT

### But :

\* Programme qui affiche et donne accès à toutes les fonctionnalités fournies par le menu MENSUEL. (Voir infra)

### Situation Initiale :

- \* On doit être sous SC5.
- \* Tous les fichiers de BILAN de projet doivent se trouver dans le sous-répertoire courant.
- \* On a une imprimante en ligne correctement configurée.

### Situation Finale :

- \* On est sous DOS.

### Code source :

```
{MACRO}
{LIBELLE MENSUEL_XQT}
/zo
/IPRESENTATION~r
{FENETREEF}
{MESSMACRO ""}
{ETAT ""}
{INDICATEUR ""}
{LIBELLE DEBUT}
{MENU}
Estimations
Graphes
Evénements
Quitter
{AIDEMENU}
IMPRESSION DES ESTIMATIONS DU MODELE COCOMO
MENU DE GRAPHEs
IMPRESSION DU RECAPITULATIF DES EVENEMENTS
QUITTER LE PROGRAMME
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
```



```

{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
/LESTIM~r
{saut}q49~
{saut}w68~
{SI B2="NOM PROJET"}{BRANCHE MENSUEL}
/vn1a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC}{ESC}{ESC}
/riaiFPA~cq{RETARD 10}
/vn2a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC}{ESC}{ESC}
/riaiCOCOMO~cq{RETARD 10}
/vn3a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC}{ESC}{ESC}
/riaiCALCUL~cq{RETARD 10}
/vn4a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC}{ESC}{ESC}
/riaiREPART~cq{RETARD 10}
/vn5a{ESC}//gi{RETARD 10}{ESC}{ESC}{ESC}
/zo
{FENETREEF}
{BRANCHE MENSUEL}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE GRAPHS}
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
{BRANCHE EVEMENSU}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE OUT}
{FINMENU}
{LIBELLE OUT}
/zo
/qo

{LIBELLE GRAPHS}
{MENU}
Diagramme 45°
Rayleigh
Suivi
Revenir
{AIDEMENU}
IMPRESSION DU DIAGRAMME A 45°
IMPRESSION DE LA COURBE DE NORDEM RAYLEIGH
IMPRESSION DES GRAPHIQUES DE SUIVI EN CHARGES ET EN DELAIS
REVENIR AU MENU PRECEDANT
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}

```



```

{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
/ID45-B~r
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}
{BRANCHE MENSUEL}
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
/IRAYL~r
/Vn1a{ESC}
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}{fenetrehf}
/Vn2a{ESC}
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}
{BRANCHE MENSUEL}
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
/lsvigr~r~
/riobnqqiZ1:AU24~acq{RETARD 10}
/riobnqqiZ24:AU50~acq{RETARD 10}
/vn1dac13:ac17,ai13:ai17,am
13:am17~ghepAB6~sAO6~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~{ESC 4}
//gi{RETARD 10}{ESC 3}
/vn2dac35:ac39,ai35:ai39,am
35:am39~ghepAB29~sAO29~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~{ESC 4}
//gi{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}
{BRANCHE MENSUEL}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE DEBUT}

```

{FINMENU}

{COMMENTAIRE}///gi

{COMMENTAIRE}{RETARD 10}{ESC 3}

{COMMENTAIRE}{FENETREEF}

{COMMENTAIRE}{BRANCHE MENSUEL}



## COURANT.XQT

### But :

\* Programme qui affiche et donne accès à toutes les fonctionnalités fournies par le menu COURANT. (Voir infra)

### Situation Initiale :

- \* On doit être sous SC5.
- \* Tous les fichiers de BILAN de projet doivent se trouver dans le sous-répertoire courant.
- \* On a une imprimante en ligne correctement configurée.

### Situation Finale :

- \* On est sous DOS.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE COURANT_XQT}
/zo
/IPRESENTATION~r
{FENETREEF}
{INDICATEUR ""}
{ETAT ""}
{INDICATEUR ""}
{LIBELLE DEBUT}
{MENU}
Estimations
Evénements
Graphes
Imprimer
Quitter
{AIDEMENU}
ENREGISTRER LES ESTIMATIONS
ACCES A LA FEUILLE DE SUIVI ET IMPRESSION DES EVENEMENTS
MENU DE GRAPHES
IMPRIMER LES ESTIMATIONS ET LES GRAPHIQUES
QUITTER LE PROGRAMME
{CHOIXMENU}
{BRANCHE ESTIM}
{CHOIXMENU}
```



```

{BRANCHE EVEN}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE GRAPHE}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE IMPRESSION}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE OUT}
{FINMENU}
{LIBELLE ESTIM}
/zo
/!ESTIM~r
{etat ""}
{message "POUR FINIR TAPPEZ F8"}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{PAUSE}
{ETAT ""}
{message ""}
{MENU}
Scénario
Prise en compte
Abandonner
{AIDEMENU}
ENREGISTRER LES ESTIMATIONS ET REVENIR AU MENU PRINCIPAL
ENREGISTRER LES DONNEES ET LES UTILISER DANS LA FEUILLE DE SUIVI
REVENIR AU MENU PRINCIPAL SANS SAUVEGARDER LES ESTIMATIONS
{CHOIXMENU}
{saut}q49~
{saut}w68~
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{FENETREHF}
{BRANCHE COCOMO2}
{CHOIXMENU}
{saut}q49~
{saut}w68~
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{FENETREHF}
{BRANCHE RMESTIM}
{CHOIXMENU}
{BRANCHE BACK}
{FINMENU}
{LIBELLE BACK}
/zo
/!PRESENTATION~r
{BRANCHE DEBUT}

```

```

{LIBELLE GRAPHE}
{MENU}
Diagramme 45°
Rayleigh
COCOMO
Suivi
Revenir
{AIDEMENU}
AFFICHER LE DIAGRAMME A 45°
AFFICHAGE DE LA COURBE DE NORDEM RAYLEIGH
AFFICHAGE DES GRAPHIQUES DES ESTIMATIONS
AFFICHAGE DES GRAPHS DE SUIVI EN CHARGE ET EN DELAIS
REVENIR AU MENU PRECEDANT
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
{BRANCHE Af45}
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
{BRANCHE AfRAY}
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
/zo
/ESTIM~r
{BRANCHE COCOMO}
{CHOIXMENU}
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}

```

```
{message ""}  
{indicateur ""}  
{messaide ""}  
{dialoguehf}  
{fenetrehf}  
/zo  
{BRANCHE ISUI}  
{CHOIXMENU}  
{BRANCHE DEBUT}  
{FINMENU}  
{LIBELLE OUT}  
/zo  
/qo
```



## RAPIDE.XQT

### But :

\* Programme qui enchaîne les procédures :

- EVEMENSU.XQT
- IRAYL.XQT
- I45.XQT
- ISUI.XQT

pour constituer un dossier pour la revue de projet.

### Situation Initiale :

\* On doit être sous SC5.

\* Tous les fichiers de BILAN de projet doivent se trouver dans le sous-répertoire courant.

\* On a une imprimante en ligne correctement configurée.

\* Les fichiers :

- EVEMENSU.XQT
- IRAYL.XQT
- I45.XQT
- ISUI.XQT

doivent être dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

\* On est sous DOS.

### Code Source :

```
{MACRO}
{LIBELLE Rapide}
/zo
/PRESENTATION~r
{PGDN}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
```

```

{fenetrehf}
/zo
/!EVENEM.CAL~r
{FS}
/bA8:[DERCOL;DERLIG]~
{FP}
{SOIT COURANT;4}
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;8}
{LIBELLE BOUCLE}
{SI COURANT=DERLIG+1}{BRANCHE EXIT}
{FP}
/bLAST~
{FS}
/c[DERCOL;COURANT]~3!LAST~
{SI ESTBLANC(3!LAST)}{BRANCHE SALTAR}
{BRANCHE SACAR}
{LIBELLE SALTAR}
{SOIT COURANT;COURANT+1}
{BRANCHE BOUCLE}

{LIBELLE EXIT}
{SI DERCOL>4}{BRANCHE +MOIS}
{SI DERCOL=4}{BRANCHE 3MOIS}
{SI DERCOL=3}{BRANCHE 2MOIS}
{SI DERCOL=2}{BRANCHE 1MOIS}
{BRANCHE DEBUT}
{LIBELLE +MOIS}
{FS}
/bB8:[2;DERLIG]~
/c[DERCOL-2;8]:[DERCOL-2;DERLIG]~B8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/c[DERCOL-1;8]:[DERCOL-1;DERLIG]~C8~
/bD8:[4;DERLIG]~
/c[DERCOL;8]:[DERCOL;DERLIG]~D8~
/bE8:[DERCOL;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 3MOIS}
{FS}
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 2MOIS}
{FS}
/cC8:[3;DERLIG]~D8~
/bC8:[3;DERLIG]~
/cB8:[2;DERLIG]~C8~
/bB8:[2;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}
{LIBELLE 1MOIS}
{FS}
/c[2;8]:[2;DERLIG]~D8~
/bB8:[3;DERLIG]~
{BRANCHE NEXT}

{LIBELLE NEXT}

```



```
/cA7:N7~[1;DERLIG+2]~
/r~ia1:[14;DERLIG+4]~c{RETARD 10}{ESC 3}
{BRANCHE REVENIR}
```

```
{LIBELLE REVENIR}
{FS}
{etat ""}
{message ""}
{indicateur ""}
{messaide ""}
{dialoguehf}
{fenetrehf}
{BRANCHE SORTIR}
```

```
{LIBELLE SACAR}
/c[1;COURANT]:[DERCOL;COURANT]~EVENEM!2![1;EVENEM!3!ULTIMA+1]~
{SOIT COURANT;COURANT+1}
{SOIT EVENEM!3!ULTIMA;EVENEM!3!ULTIMA+1}
{BRANCHE BOUCLE}
```

```
{LIBELLE SORTIR}
/zo
/ID45-B~r
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}{fenetrehf}
/zo
/IRAYL~r
/Vn1a{ESC}
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}{fenetrehf}
/Vn2a{ESC}
//gi
{RETARD 10}{ESC 3}
{FENETREEF}{fenetrehf}
/zo
/lsvigr~r~
/riobnqqiZ1:AU24~acq{RETARD 10}
/riobnqqiZ24:AU50~acq{RETARD 10}
/vn1dac13:ac17,ai13:ai17,am
13:am17~ghepAB6~sAO6~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~{ESC 4}
//gi{RETARD 10}{ESC 3}
/vn2dac35:ac39,ai35:ai39,am
35:am39~ghepAB29~sAO29~XAD1~qvAV1:AV3~
tZ13:Z21~{ESC 4}
//gi{RETARD 10}{ESC 3}
/zo
/qo
```





## MACRO COMMANDES 2.00 SUR SPJ

### MACBIL.XQT

#### But :

- \* Ré-initialise les options de l'utilisateur.
- \* Efface tous les choix de tâches et de ressources.
- \* Créer les choix de tâche :
  - COSTEXP
  - RISQUEEX
  - PREVEX
- \* Créer les choix de ressources :
  - RESSEXP
- \* Rentrer dans la vue ELABORATION DU PLAN.
- \* Imprimer la Vue ELABORATION DU PLAN avec le choix de tâches :
  - PREVEX
  - COSTEXP
  - RISQUEEX
- \* Créer les fichiers FICH1.PRN avec le générateur d'écrans pour être imprimés avec SIDEWAYS à partir des choix de ressources :
  - RESSEXP
- \* Enchaîner vers REVUE.XQT

#### Situation Initiale :

- \* Etre dans SPJ avec un projet chargé.
- \* Avoir une imprimante en ligne correctement configurée.
- \* Il ne doit pas y avoir plus de 15 choix de tâches et 15 choix de ressources dans notre programme.
- \* Les ressources humaines doivent avoir le compte type de ressource = 1
- \* Les ressources en sous-traitance doivent avoir le compte type de ressource => 3.
- \* Les fichiers :
  - FICH1.PRN



- REVUE.XQT

doivent être dans le sous-répertoire courant.

\* Le planifié doit être alimenté.

### Situation Finale :

\* On est dans SPJ et on exécute REVUE.XQT.

\* les choix tâches :

- COSTEXP
- RISQUEEX
- PREVEX

ont été créées.

\* les choix de ressources :

- RESSEXP

ont été créés.

\* les fichiers FICH1.PRN, ont été actualisés avec les données courantes du projet.

### Critères de choix de tâches :

#### COSTEXP :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom Tâche
- 2 Heures Totales
- 3 Coût Variable
- 4 Coût Fixe.
- 5 Coût Total.
- Début de tâche trie 1.
- Compte Tâche 100<X<900.

#### RISQUEEX :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom Tâche
- 2 Ecart-type
- 3 Durée optimiste
- 4 Durée Probable
- 5 Durée Pessimiste
- 6 Marge
- 7 Marge Libre
- Début de tâche trie 1.
- Compte Tâche 100<X<900.



**PREVEX :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom Tâche
- 2 Début Planifié
- 3 Fin Planifié
- 4 Heures Totales Planifié

**Critères de choix de ressources :****RESSEXP :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom Ressource
- 2 Heures Totales
- 3 Taux
- 4 Coût Variable
- 5 Coût Fixe
- 6 Coût total

**Procédures utilisées :**

- \* Restaure
- \* Limpia
- \* Crepreve
- \* Crecost1
- \* Crerisqu
- \* Creress1
- \* GTEP
- \* exit8
- \* WAIT1
- \* exit8
- \* exit4
- \* exit6
- \* exit5

**Code source :**

```
{APPEL Restore}
{APPEL Limpia}
{APPEL Crepreve}
{APPEL Crecost1}
{APPEL Crerisqu}
{ESC}
{BARRE}
cr
{APPEL Creress1}
{ESC}
{APPEL GTEP}
{APPEL exit8}
```

```

{APPEL WAIT1}
{APPEL exit4}
{APPEL WAIT1}
{APPEL exit6}
{APPEL WAIT1}
{APPEL exit5}
{EXECUTE MACREV.XQT}
{BRANCHE EX}
{LIBELLE CAJA}
{EFFACECRAN}
{PRET}
{DESSINBOITE 0;0;79;22;8;7}
{TEXTEBOITE 10;10;' Attendez quelques instants...';8;7}
{FENETREHF}
{PRET}
{RETOUR}
{LIBELLE WAIT1}
{PAUSE}
{RETOUR}
{LIBELLE GTEP}
{BARRE}V
{BAS 3}~
{BARRE}VE
{RETOUR}
{LIBELLE Restore}
{BARRE}v
{BAS 3}~
{BARRE}
von~o~o~n~o~n~n~o~o~n~{BAS 7}
o~o~n~o~o~n~o~n~n~o~o~o~o~o~n~n~{BARRE}
oon~o~o~n~o~o~o~{ESC}{RETOUR}
{LIBELLE Limpia}
{BARRE}
ct{SUPPRIMER 15}
{ESC}
{BARRE}
cr{SUPPRIMER 15}
{ESC}
{BARRE}
ct{RETOUR}
{LIBELLE Crepreve}
prevex~{BAS}
{DROITE 3}
{BAS}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}

```

[illegible]



{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{HAUT 36}  
2{BAS 3}  
3{BAS}  
4{BAS}  
5{CREER}  
{RETOUR}  
{LIBELLE Crerisqu}  
risqueex~{BAS}  
{DROITE 3}  
{BAS}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{BAS 4}

{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{BAS 2}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{CREER}  
{RETOUR}  
{LIBELLE Creress1}  
RESSEXP{BAS 2}  
(DROITE 3)  
{BAS}  
{4264}  
{GAUCHE 3}  
1~1~{(DROITE)}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{BAS}  
{4264}

{4264}  
 {4264}  
 {BAS}  
 {4264}  
 {4264}  
 {BAS 4}  
 {4264}  
 {BAS}  
 {CREER}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit8}  
 {BARRE}  
 ovp{ESC 3}  
 {BARRE}  
 svn~prevex~n~i{DROITE}  
 ~{CONFIRMER}{ESC}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit4}  
 {BARRE}  
 ovp{ESC 3}  
 {BARRE}  
 svn~costexp~n~i~{HAUT}  
 {DROITE}  
 ~{CONFIRMER}{ESC}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit6}  
 {BARRE}  
 ovp{ESC 3}  
 {BARRE}  
 svn~risqueex~n~i{DROITE}  
 ~{CONFIRMER}{ESC}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit5}  
 {BARRE}  
 sgressexp~{HAUT 2}  
 {GAUCHE 2}  
 j{BAS 2}  
 ~cch~a{HAUT 3}  
 ~{BAS}  
 t~f{DROITE}  
 ~{BAS 3}  
 FICH1.PRN~{CONFIRMER}  
 o~{RETOUR}  
 {LIBELLE EX}



## MACREV.XQT

### But :

- \* Ré-initialiser les options de l'utilisateur.
- \* Effacer tous les choix de tâches et de ressources.
- \* Créer les choix de tâche :
  - RAYLEXP
  - DATEDF
  - D45EXP
  - SUIVIEXP
  - SAEXP
  - PREVE2
  - PREVE3
- \* Créer les choix de ressources :
  - RESMOISX
  - FR5
- \* Rentrer dans la vue ELABORATION DU PLAN.
- \* Imprimer la Vue ELABORATION DU PLAN avec le choix de tâches :
  - SAEXP
  - PREVE2
- \* Créer les fichiers EXIT1.PRN, EXIT2.PRN, EXIT3.PRN, avec le générateur d'écrans pour les imprimer avec SIDEWAYS à partir du choix de ressource:
  - RESMOISX
- et du choix de tâches :
  - PREVE3
- \* Créer les fichiers D45PJ.CAL, SUIVIPL.CAL, RAYLPJ.CAL à partir des choix ressources:
  - D45EXP
  - SUIVIEXP
  - RAYLEXP
- \* Sauvegarde le projet courant.
- \* Sort de SPJ.

### Situation Initiale :

- \* Etre dans SPJ avec un projet chargé.

- \* Avoir une imprimante en ligne correctement configurée.
  - \* Il ne doit pas y avoir plus de 15 choix de tâches et 15 choix de ressources dans notre programme.
  - \* Les ressources humaines doivent avoir le compte type de ressource = 1
  - \* Les ressources en sous-traitance doivent avoir le compte type de ressource => 3.
  - \* Les fichiers :
    - EXIT1.PRN
    - EXIT2.PRN
    - EXIT3.PRN
    - RAYLPJ.CAL
    - SUIVIPJ.CAL
    - D45PJ.CAL
    - Le fichier du projet courant
- doivent être dans le sous-répertoire courant.
- \* Le planifié doit être alimenté.

### Situation Finale :

- \* On est dans le prompt du DOS.
  - \* les choix tâches :
    - RAYLEXP
    - D45EXP
    - SUIVIEXP
    - SAEXP
    - PREVE2
    - PREVE3
- ont été créés.
- \* le choix de ressources :
    - RESMOISX
    - FR3
- a été créé.
- \* les fichiers EXIT1.PRN, EXIT2.PRN, EXIT3.PRN, RAYLPJ.CAL, SUIVIPJ.CAL, D45PJ.CAL ont été actualisés avec les données courantes du projet.

### Critères de choix de tâches :

#### D45EXP :

Les champs utilisés sont :



- 1 Nom tâche.
- 2 Début prévu.
- 3 Fin prévu.
- 4 Compte Tâche 1<X<6 trie 1.

RAYLEXP :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- Compte Tâche 100<X<900 trie 1.

SUIVIEXP :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- 2 Heures Totales.
- 3 Début prévu.
- 4 Heures Réelles.
- 5 Début réel.
- 6 Fin réelle.
- 7 Compte tâche 100<X<900 trie 1.
- 8 Fin prévu.
- 9 Heures planifiées.
- 10 Début planifié.
- 11 Fin planifié.

PREVE2 :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- 2 Durée.
- 3 Heures totales.
- 4 Durée réelle.
- 5 Heures réelles.
- 6 Heures planifiées.

PREVE3 :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- 2 Début planifié.
- 3 Fin planifiée.
- 4 Début prévu.
- 5 Fin prévue.
- 6 Début réel.
- 7 Fin réelle.

SAEXP :

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- 2 Début prévu.
- 3 Fin prévue.
- 4 Heures totales.
- 5 % Achievé.



**Critères de choix de ressources :****RESMOISX :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom Ressource
- 2 Heures Totales
- 3 Heures Réelles

**FR3 :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom Ressource
- 2 Coût Total
- 3 Coût Réel

**Procédures utilisées :**

- \* Restore
- \* Limpia
- \* CREDATEDF
- \* Crerayl
- \* Cred45ex
- \* Cresuiex
- \* Cresaex
- \* Creprev2
- \* Creprev3
- \* Creress2
- \* Crefr3
- \* GTEP
- \* exit12
- \* Exit1
- \* Exit2
- \* Exit3
- \* exit11
- \* exit7
- \* exit10
- \* sortfr3
- \* WAIT1
- \* OUT

**Code source :**

```
{APPEL CAJA}
{APPEL Restore}
{APPEL Limpia}
{APPEL Cred45ex}
{APPEL CREDATDF}
{APPEL Cresuiex}
```

```

{ APPEL Creray1}
{ APPEL Cresaex}
{ APPEL Creprev2}
{ APPEL Creprev3}
{ ESC}
{ BARRE}
cr
{ APPEL Creress2}
{ APPEL Crefr5}
{ ESC}
{ APPEL GTEP}
{ APPEL Exit1}
{ APPEL SORDATDF}
{ APPEL exit12}
{ APPEL WAIT1}
{ APPEL Exit2}
{ APPEL Exit3}
{ APPEL exit11}
{ APPEL exit7}
{ APPEL sortfr5}
{ APPEL exit10}
{ APPEL WAIT1}
{ BRANCHE OUT}
{ LIBELLE CAJA}
{ EFFACECRAN}
{ DESSINBOITE 0;0;79;22;8;7}
{ TEXTEBOITE 10;10;' Attendez quelques instants...';8;7}
{ FENETREHF}
{ PRET}
{ RETOUR}
{ LIBELLE GTEP}
{ BARRE}V
{ BAS 3}~
{ BARRE}VE
{ RETOUR}
{ LIBELLE WAIT1}
{ RETARD 600}
{ RETOUR}
{ LIBELLE GTEP}
{ BARRE}v
{ BAS 3}~
{ BARRE}ve
{ RETOUR}
{ LIBELLE Restore}
{ BARRE}v
{ BAS 3}~
{ BARRE}
von~o~o~n~o~n~n~o~o~o~n~{ BAS 7}
o~o~n~o~o~n~o~n~n~o~o~o~o~o~n~n~{ BARRE}
oon~o~o~n~~o~o~o~{ ESC}{ RETOUR}
{ LIBELLE Limpia}
{ BARRE}
ct{ SUPPRIMER 15}
{ ESC}

```

[illegible]



{4264}  
 {GAUCHE 3}  
 1~1~{DROITE}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {DROITE 4}  
 {BAS}  
 3{HAUT 2}  
 3{BAS}  
 4{BAS}  
 2{BAS}  
 {4264}  
 {HAUT 2}  
 {MAJHAUT 2}  
 {BAS 4}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {CREER}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE crefr5}  
 FR5{BAS 2}  
 {DROITE 3}  
 {BAS}  
 {4264}  
 {GAUCHE 3}  
 1~1~{DROITE}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {BAS 2}  
 {CREER}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE Exit1}  
 {BARRE}  
 sgRAYLEXP{HAUT}  
 {GAUCHE 2}  
 J{BAS 2}

~CH~A~{BAS}  
 T{DROITE}  
 ~F~{BAS 3}  
 RAYLPJ~{CONFIRMER}  
 O~{RETOUR}  
 {LIBELLE Exit3}  
 {BARRE}  
 fxe~SUIVIEXP~T~S~O~suivipj~{CONFIRMER}  
 O~  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit12}  
 {BARRE}  
 ovp{ESC 3}  
 {BARRE}  
 sgsaexp~t~i~{HAUT 4}  
 {GAUCHE 2}  
 j{BAS 8}  
 ~ch~a~{CONFIRMER}{ESC}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit10}  
 {BARRE}  
 ovp{ESC 3}  
 {BARRE}  
 sgpreve2~t~i~{HAUT 4}  
 {GAUCHE 2}  
 aj{BAS 8}  
 ~ch~a~{CONFIRMER}{ESC}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit11}  
 {BARRE}  
 ovp{ESC 3}  
 {BARRE}  
 svn~preve3~n~i{DROITE 3}  
 ~~~~~exit2.pn~{CONFIRMER}o~  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE exit7}  
 {BARRE}  
 sgresmoisx~{HAUT 2}  
 {GAUCHE 2}  
 j{BAS 2}  
 ~ch~a{HAUT 8}  
 ~{BAS}  
 t~f{DROITE}  
 ~{DROITE}  
 {BAS 3}  
 EXIT1.PRN~{CONFIRMER}  
 O~{RETOUR}  
 {LIBELLE sortfr5}  
 {BARRE}  
 sgfr5~{HAUT 2}  
 {GAUCHE 2}  
 j{BAS 2}  
 ~chc{BAS 2}  
 ~a{HAUT 2}

~{BAS}  
t~f{DROITE}  
~{BAS 3}  
exit3.pm~{CONFIRMER}  
o~{RETOUR}  
{LIBELLE OUT}  
{BARRE}  
vq0~n~~



## MACCOUR.XQT

### But :

- \* Reinitialise les options de l'utilisateur.
- \* Efface tous les choix de tâches et de ressources.
- \* Créer les choix de tâche :
  - RAYLEXP
  - DATEDF
  - D45EXP
  - SUIVIEXP

\* Créer les fichiers D45PJ.CAL, SUIVIPL.CAL, RAYLPJ.CAL à partir des choix ressources:

- D45EXP
- SUIVIEXP
- RAYLEXP
- \* Sauvegarde le projet courant.
- \* Sort de SPJ.

### Situation Initiale :

- \* Etre dans SPJ avec un projet chargé.
- \* Avoir une imprimante en ligne correctement configurée.
- \* Il doit pas y avoir plus de 15 choix de tâches et 15 choix de ressources dans notre programme.
- \* Les ressources humaines doivent avoir le compte type de ressource = 1
- \* Les ressources en sous-traitance doivent avoir le compte type de ressource => 3.
- \* Les fichiers :
  - RAYLPJ.CAL
  - SUIVIPJ.CAL
  - D45PJ.CAL
  - Le fichier du projet courant
 doivent être dans le sous-répertoire courant.
- \* Le planifié doit être alimenté.

**Situation Finale :**

\* On est dans la prompt du DOS.

\* les choix tâches :

- RAYLEXP
- D45EXP
- SUIVIEXP

ont été créés.

\* les fichiers RAYLPJ.CAL, SUIVIPJ.CAL, D45PJ.CAL ont été actualisés avec les données courantes du projet.

**Critères de choix de tâches :****D45EXP :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- 2 Début prévu.
- 3 Fin prévu.
- 4 Compte Tâche 1<X<6 trie 1.

**RAYLEXP :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- Compte Tâche 100<X<900 trie 1.

**SUIVIEXP :**

Les champs utilisés sont :

- 1 Nom tâche.
- 2 Heures Totales.
- 3 Début prévu.
- 4 Heures Réelles.
- 5 Début réel.
- 6 Fin réelle.
- 7 Compte tâche 100<X<900 trie 1.
- 8 Fin prévu.
- 9 Heures planifiées.
- 10 Début planifié.
- 11 Fin planifié.

**Procédures utilisées :**



- \* Restore
- \* Limpia
- \* CREDATEDF
- \* Crerayl
- \* Cred45ex
- \* Cresuiex
- \* GTEP
- \* Exit1
- \* Exit2
- \* Exit3
- \* WAIT1
- \* OUT

### Code source :

```
{ APPEL CAJA }
{ APPEL Restore }
{ APPEL Limpia }
{ APPEL Cred45ex }
{ APPEL CREDATDF }
{ APPEL Crerayl }
{ APPEL Cresuiex }
{ ESC }
{ APPEL GTEP }
{ APPEL Exit2 }
{ APPEL Exit3 }
{ APPEL SORDATDF }
{ APPEL Exit1 }
{ BRANCHE OUT }
{ LIBELLE CAJA }
{ EFFACECRAN }
{ DESSINBOITE 0;0;79;22;8;7 }
{ TEXTEBOITE 10;10;' Attendez quelques instants...';8;7 }
{ FENETREHF }
{ PRET }
{ RETOUR }
{ LIBELLE GTEP }
{ BARRE }V
{ BAS 3 }~
{ BARRE }VE
{ RETOUR }
{ LIBELLE WAIT1 }
{ PAUSE }
{ RETOUR }
{ LIBELLE GTEP }
{ BARRE }v
{ BAS 3 }~
{ BARRE }ve
{ RETOUR }
{ LIBELLE Restore }
{ BARRE }v
{ BAS 3 }~
{ BARRE }
von~o~o~n~o~n~n~o~o~n~{ BAS 7 }
o~o~n~o~n~o~n~n~o~o~o~o~n~n~{ BARRE }
```





1~6~1~~{GAUCHE}

{BAS}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{CREER}

{RETOUR}

{LIBELLE CREDATDF}

DATEDF{BAS 2}

{DROITE 3}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{GAUCHE}

1{DROITE}

{BAS 2}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {CREER}  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE SORDATDF}  
 {BARRE}  
 fxe~DATEDF~t~s~n~DATEDF~{CONFIRMER}  
 O~  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE Exit2}  
 {BARRE}  
 fxE~D45EXP~T~S~O~d45PJ~{CONFIRMER}  
 O~  
 {RETOUR}  
 {LIBELLE Exit1}  
 {BARRE}  
 sgRAYLEXP{HAUT}  
 {GAUCHE 2}  
 J{BAS 2}  
 ~CH~A~{BAS}  
 T{DROITE}  
 ~F~{BAS 3}  
 RAYLPJ~{CONFIRMER}



O~{RETOUR}  
{LIBELLE Exit3}  
{BARRE}  
fxe~SUIVIEXP~T~S~O~suivipj~{CONFIRMER}  
O~  
{RETOUR}  
{LIBELLE OUT}  
{BARRE}  
vq0~n~~

## RESTORE.XQT

### But :

\* Réinitialise les options du menu de l'utilisateur et du menu d'options avancées d'utilisation.

### Remarques :

\* Ce passage est obligatoire avant la création de choix de tâches et de choix de ressources car les menus de création sont modifiés en fonction des choix de l'utilisateur.

\* La procédure rentre premièrement dans une vue quelconque de SPJ avant de se positionner dans la vue des options de l'utilisateur; ce détour est nécessaire pour s'assurer que l'on rentrera dans le menu d'options même si on y est déjà!.

\* Le <ESC> en début de procédure nous permet de sortir si nécessaire d'une Fenêtre Modale.

### Situation Initiale :

- \* On doit être dans SPJ avec un projet chargé.
- \* On doit être en mode EXPERT.

### Situation Finale :

- \* On est dans la vue Options de l'utilisateur.
- \* Les choix suivants ont été retenus :

## OPTIONS UTILISATEUR

### OPTIONS D'EDITION

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| CALCUL AUTOMATIQUE:         | NON |
| NIVELLEMENT RESSOURCES:     | OUI |
| CONFIRMATION SORTIE:        | OUI |
| ENVOI DATES REELLES:        | OUI |
| CONFIRMATION SUPPRESSION:   | OUI |
| NIVELLEMENT PAR PRIORITE:   | NON |
| SAUVEGARDE AUTOMATIQUE:     | NON |
| VISU. TYPE DE LIEN:         | OUI |
| POSITIONNEMENT AUTOMATIQUE: | OUI |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| VISU. RAPPORTS DETAILLES:  | OUI |
| CREATION AUTO DES RSRCS:   | NON |
| VISU. SOUS-PROJETS:        | NON |
| BIP SONORE:                | NON |
| VISU. ECART DUREE TACHE:   | OUI |
| CLIGNOTEMENT CONFLIT:      | OUI |
| VISU. HEURE:               | NON |
| SAISIE DATES SUR PERT/STB: | OUI |
| VISU. HEURE + MINUTES:     | NON |
| DIAGNOSTICS EVALUATION:    | OUI |
| VISU. COUTS:               | OUI |
| AGENCEMENT AUTO SUR PERT:  | NON |
| VISU. CHAMPS REELS:        | OUI |

#### OPTIONS DE FORMAT

|                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| VISU. DTO/DTA ET RETARD:          | OUI                |
| FORMAT HEURE:                     | 24HR               |
| VISU. DATES/TOTAUX PLANIFIES:     | OUI                |
| 2E LIGNE GANTT:                   | RIEN               |
| VISU. STB ET % ACHEVEMENT:        | OUI                |
| ECRAN:                            | COULEUR            |
| VISU. JOURS OUVRES GANTT:         | OUI                |
| SUFFIXE PROJET:                   | PJ HRS/JR GANTT: 9 |
| VISU. FINRET./NONATTR.GANTT:      | NON                |
| VISU. TACHES CRIT. SI MARGE <= A: | 0                  |
| VISU. CODE STB SUR PERT/STB:      | NON                |
| DATE DU JOUR:                     | 29NOV 90           |

#### Code source :

```
{BARRE}
von~o~o~n~o~n~n~o~o~n~{BAS 7}
o~o~n~o~o~n~o~n~n~o~o~o~o~o~o~n~n~{BARRE}
oon~o~o~n~o~o~o~{ESC}
```



## LIMPIA.XQT

### But :

\* Efface les quinze premiers choix tâches et les quinze premiers choix ressources du projet courant.

### Remarques :

\* Le <ESC> en début de procédure nous permet de sortir, si nécessaire, d'une Fenêtre Modale.

### Situation Initiale :

\* On doit être dans SPJ avec un projet chargé.

### Situation Finale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

### Code source :

```
{BARRE}  
ct{SUPPRIMER 15}  
{BARRE}  
{ESC 2}  
{BARRE}  
cr{SUPPRIMER 15}  
{ESC}  
{BARRE}  
ct
```

## CRERAYL.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche RAYLEXP avec les champs :

- 1 Nom Tâche
- Compte Tâche 100<X<900 trie 1.

### Situation Initiale :

- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.
- \* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom RAYLEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

- \* Le choix de tâche RAYLEXP a été créé.
- \* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.
- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
raylexp{BAS 2}
{DROITE 3}
{BAS}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
```

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{GAUCHE 3}

100~900~1~{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{CREER}



## CRED45EX.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche D45EXP avec les champs :

- 1 Nom tâche.
- 2 Début prévu.
- 3 Fin prévu.
- 4 Compte Tâche 1<X<6 trie 1.

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

\* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom D45EXP.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de tâche D45EXP a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
d45exp{BAS 2}  
{DROITE 3}  
{BAS}  
{4264}
```

[illegible]

## CRESUIEX.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche SUIVIEXP avec les champs :

- 1 Nom tâche.
- 2 Heures Totales.
- 3 Début prévu.
- 4 Heures Réelles.
- 5 Début réel.
- 6 Fin réelle.
- 7 Compte tâche 100<X<900 trie 1.
- 8 Fin prévu.
- 9 Heures planifiées.
- 10 Début planifié.
- 11 Fin planifié.

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

\* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom SUIVIEXP.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de tâche SUIVIEXP a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

suiviexp{BAS 2}



{DROITE 3}

{BAS}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{4264}

{HAUT 50}

{BAS 13}

2{HAUT 4}

3{BAS 27}  
4{BAS}  
5{BAS}  
6{BAS 12}  
{HAUT 28}  
{BAS}  
{GAUCHE 3}  
100~900~1~7{HAUT 13}  
{BAS}  
8{BAS 32}  
{HAUT 2}  
9{BAS}  
10{BAS}  
11{CREER}

## CRECOST1.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche COSTEXP avec les champs :

- 1 Nom Tâche
- 2 Heures Totales
- 3 Coût Variable
- 4 Coût Fixe.
- 5 Coût Total.
- Début de tâche tri 1.
- Compte Tâche 100<X<900.

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

\* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom COSTEXP.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voir Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de tâche COSTEXP a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
costexp{BAS 2}
{DROITE 3}
{BAS}
{4264}
```



{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{HAUT 36}  
2{BAS 3}  
3{BAS}  
4{BAS}  
5{CREER}

## CRERESS1.XQT

### But :

\* Créer le choix de ressource RESSEXP avec les champs :

- 1 Nom Ressource
- 2 Heures Totales
- 3 Taux
- 4 Coût Variable
- 5 Coût Fixe
- 6 Coût total

### Situation Initiale :

- \* On est dans la vue Choix de Ressource dans le champ Nom du choix.
- \* Il n'existe pas d'autre ressource portant le nom RESSEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

- \* Le choix de ressource RESSEXP a été créé.
- \* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.
- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
RESSEXP{BAS 2}  
{DROITE 3}  
{BAS}  
{4264}  
{GAUCHE 3}
```

1~1~(DROITE)

{4264}

{4264}

{4264}

{BAS}

{4264}

{4264}

{4264}

{BAS}

{4264}

{4264}

{BAS 4}

{4264}

{BAS}

{CREER}



## CRERISQU.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche RISQUEEX avec les champs :

- 1 Nom Tâche
- 2 Ecart-type
- 3 Durée optimiste
- 4 Durée Probable
- 5 Durée Pessimiste
- 6 Marge
- 7 Marge Libre
- Début de tâche trie 1.
- Compte Tâche  $100 < X < 900$ .

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

\* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom RISQUEEX.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de tâche RISQUEEX a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
risqueex~{BAS}
{DROITE 3}
{BAS}
```

[illegible]



## CRERESS2.XQT

### But :

\* Créer le choix de ressource RESMOISX avec les champs :

- 1 Nom Ressource
- 2 Heures Totales
- 3 Coût total

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Ressource dans le champ Nom du choix.

\* Il n'existe pas d'autre ressource portant le nom RESMOISX.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voir Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de ressource RESMOISX a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
resmoisx{BAS 2}  
{DROITE 3}  
{BAS}  
{4264}  
{4264}
```





## CREPREVE.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche PREVEX avec les champs :

- 1 Nom Tâche
- 2 Début Planifié
- 3 Fin Planifié
- 4 Heures Totales Planifiées

### Situation Initiale :

- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.
- \* N'avoir aucun autre choix de tâche portant le nom PREVEX.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

- \* Le choix de tâche PREVEX a été créé.
- \* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.
- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
prevex~{BAS}  
{DROITE 3}  
{BAS}  
{4264}  
{4264}
```







## CREPREV2.XQT

### But :

- \* Créer le choix de tâche PREVE2 avec les champs :

- 1 Nom tâche.
- 2 Durée.
- 3 Heures totales.
- 4 Durée réelle.
- 5 Heures réelles.
- 6 Heures planifiées.

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

- \* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom PREVE2.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)

- \* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

- \* Le choix de tâche PREVE2 a été créé.

- \* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
preve2~{BAS}  
{DROITE 3}  
{BAS}  
{4264}  
{4264}
```

[illegible]



## CREPREV3.XQT

### But :

- \* Créer le choix de tâche PREVE3 avec les champs :

- 1 Nom tâche.
- 2 Début planifié.
- 3 Fin planifiée.
- 4 Début prévu.
- 5 Fin prévue.
- 6 Début réel.
- 7 Fin réelle.

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

\* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom PREVE3.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de tâche PREVE3 a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source:

```
preve3{BAS 2}
{DROITE 3}
{BAS}
{4264}
```



[illegible]

## CRESAEX.XQT

### But :

\* Créer le choix de tâche SAEXP avec les champs :

- 1 Nom tâche.
- 2 Début prévu.
- 3 Fin prévue.
- 4 Heures totales.
- 5 % Achievé.

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.

\* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom SAEXP.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voir Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de tâche SAEXP a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source:

```
saexp~{BAS}
{DROITE 3}
{BAS}
{4264}
{4264}
```

{4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {BAS 2}  
 {4264}  
 {4264}  
 {BAS}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {BAS}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {BAS}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {4264}  
 {HAUT 41}  
 {BAS}  
 {GAUCHE}  
 1{CREER}



## EXIT1.XQT

### But :

\* Sortir avec le générateur d'écrans un fichier format SC5, qui reprendra pour chaque mois la consommation en Heures.Totales de chaque tâche. Le fichier devra s'appeler RAYLPJ.CAL.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom RAYLEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier RAYLPJ.CAL dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier RAYLPJ.CAL a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{BARRE}
sG{HAUT}
{GAUCHE 3}
R~M~~a~RAYLEXP~S~F~{BAS 3}
RAYLPJ~{CONFIRMER}
O~
```

## EXIT2.XQT

### But :

\* Créer avec la fonction EXPORT un fichier format SC5, qui reprendra les critères de choix D45EXP. Le fichier devra s'appeler D45PJ.CAL.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom D45EXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier D45PJ.CAL dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier D45PJ.CAL a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{ BARRE }
fxE~D45EXP~T~S~O~d45PJ~{ CONFIRMER }
O~
```

## EXIT3.XQT

### But :

\* Créer avec la fonction EXPORT un fichier format SC5, qui reprendra les critères de choix SUIVIEXP. Le fichier devra s'appeler SUIVIPJ.CAL.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom SUIVIEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier SUIVIPJ.CAL dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier SUIVIPJ.CAL a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{BARRE}
fxe~SUIVIEXP~T~S~O~suivipj~{CONFIRMER}
O~
```



## EXIT4.XQT

### But :

- \* Rentrer dans la vue Elaboration du Plan sans ressources.
- \* Imprimer la vue Elaboration du Plan sans les ressources en prenant comme critère de choix de tâches COSTEXP.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom COSTEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.

### Situation Finale :

- \* L'impression a été effectuée.
- \* On est dans la vue Elaboration du plan.

### Code source:

```
{BARRE}  
ovp{ESC 3}  
{BARRE}  
svn~costexp~n~i~{HAUT}  
{DROITE}  
~{CONFIRMER}
```

## EXIT5.XQT

### But :

\* Créer avec le générateur d'états un fichier format SIDEWAYS, qui reprendra les critères de choix RESSEXP. Le fichier devra s'appeler FICH1.PRN.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de ressource avec le nom RESSEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier FICH1.PRN dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier FICH1.PRN a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{BARRE}
sgressexp~t~i{DROITE 3}
~{HAUT 4}
{GAUCHE 2}
j{BAS 2}
~ch~a~{BAS 6}
fich1.prn~{CONFIRMER}
o~
```

## EXIT6.XQT

### But :

- \* Rentrer dans la vue Elaboration du Plan sans ressources.
- \* Imprimer la vue Elaboration du Plan sans les ressources en prenant comme critère de choix de tâches RISQUEEX.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom RISQUEEX.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.

### Situation Finale :

- \* L'impression a été effectuée.
- \* On est dans la vue Elaboration du plan.

### Code source:

```
{BARRE}
ovp{ESC 3}
{BARRE}
svn~risqueex~n~i{DROITE}
~{CONFIRMER}
```



## EXIT7.XQT

### But :

\* Créer avec le générateur d'états un fichier format SIDEWAYS, qui reprendra les critères de choix RESMOISX. Le fichier devra s'appeler EXIT1.PRN.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de ressource avec le nom RESMOISX.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier EXIT1.PRN dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier EXIT1.PRN a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{BARRE}
sgresmoisx~t~i{DROITE 3}
~{HAUT 4}
{GAUCHE 2}
j{BAS 2}
~ch~a{HAUT 3}
~{BAS 6}
exit1.prn~{CONFIRMER}
o~
```

## EXIT8.XQT

### But :

- \* Rentrer dans la vue Elaboration du Plan sans ressources.
- \* Imprimer la vue Elaboration du Plan sans les ressources en prenant comme critère de choix de tâches PREVEX.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom PREVEX.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.

### Situation Finale :

- \* L'impression a été effectuée.
- \* On est dans la vue Elaboration du plan.

### Code source:

```
{BARRE}
ovp{ESC 3}
{BARRE}
svn~prevex~n~i{DROITE}
~{CONFIRMER}
```

## EXIT10.XQT

### But :

\* Imprimer avec le générateur d'états une liste de tâches sans les ressources en prenant comme critère de choix de tâches PREVE2.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom PREVE2.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.

### Situation Finale :

- \* L'impression a été effectuée.
- \* On est dans la vue Elaboration du plan.

### Code source:

```
{BARRE}
sgpreve2~t~i~{HAUT 4}
{GAUCHE 2}
aj{BAS 8}
~ch~a~{CONFIRMER}
```



## EXIT11.XQT

### But :

\* Créer avec le générateur d'états un fichier format SIDEWAYS, qui reprendra les critères de choix PREVE3. Le fichier devra s'appeler EXIT2.PRN.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de ressource avec le nom PREVE3.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier EXIT1.PRN dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier EXIT2.PRN a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{BARRE}
ovp{ESC 3}
{BARRE}
svn~preve3~n~i{DROITE 3}
~~~~exit2.prn~{CONFIRMER}
```

## EXIT12.XQT

### But :

\* Imprimer avec le générateur d'états une liste de tâches sans les ressources en prenant comme critère de choix de tâches SAEXP.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de tâche avec le nom SAEXP.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.

### Situation Finale :

- \* L'impression a été effectuée.
- \* On est dans la vue Elaboration du plan.

### Code source:

```
{BARRE}
ovp(ESC 3)
{BARRE}
sgsaexp~t~i~{HAUT 4}
{GAUCHE 2}
j{BAS 8}
~ch~a~{CONFIRMER}
```

## CREDATDF.XQT

### But :

- \* Créer le choix de tâche DATEDF avec les champs :

1 Nom tâche.

### Situation Initiale :

- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix.
- \* Ne pas avoir d'autre tâche portant le nom DATEDF.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

- \* Le choix de tâche DATEDF a été créé.
- \* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.
- \* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source:

```
DATE{517}
DF{517}
{517}
EDF{BAS 2}
{DROITE 3}
{4264}
{4264}
{4264}
{4264}
```



[illegible]

## CREFR5.XQT

### But :

- \* Créer le choix de ressource FR5 avec les champs :

1 Nom Ressource

### Situation Initiale :

\* On est dans la vue Choix de Ressource dans le champ Nom du choix.

\* Il n'existe pas d'autre ressource portant le nom FR5.

\* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)

\* Etre dans le mode Expert.

### Situation Finale :

\* Le choix de ressource FR5 a été créé.

\* Un nouveau choix de tâche (vide) a été créé.

\* On est dans la vue Choix de Tâche dans le champ Nom du choix du choix de tâche nouvellement créé.

### Code source :

```
FR5{BAS 2}
{DROITE 3}
{BAS}
{4264}
{GAUCHE 3}
1~1~{DROITE}
{4264}
{4264}
{4264}
```

{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{4264}  
{BAS 2}  
{CREER}



## SORFR5.XQT

### But :

\* Créer avec le générateur d'états un fichier format SIDEWAYS, qui reprendra les critères de choix FR5. Le fichier devra s'appeler EXIT3.PRN.

### Situation Initiale :

- \* Avoir un choix de ressource avec le nom FR5.
- \* Avoir comme choix d'option les choix retenus dans la procédure RESTORE.XQT. (Voire Infra)
- \* Etre dans le mode Expert.
- \* Avoir un projet déjà chargé dans SPJ.
- \* Avoir l'ancien fichier EXIT3.PRN dans le sous-répertoire courant.

### Situation Finale :

- \* Le fichier EXIT3.PRN a été renouvelé.
- \* On est dans la même vue qu'avant l'appel de la procédure.

### Code source:

```
{BARRE}
sgfr5~{HAUT 2}
{GAUCHE 2}
j{BAS 2}
~chc{BAS 2}
~a{HAUT 2}
~{BAS}
t~f{DROITE}
```

~{BAS 3}  
exit3.pm~{CONFIRMER}  
0~